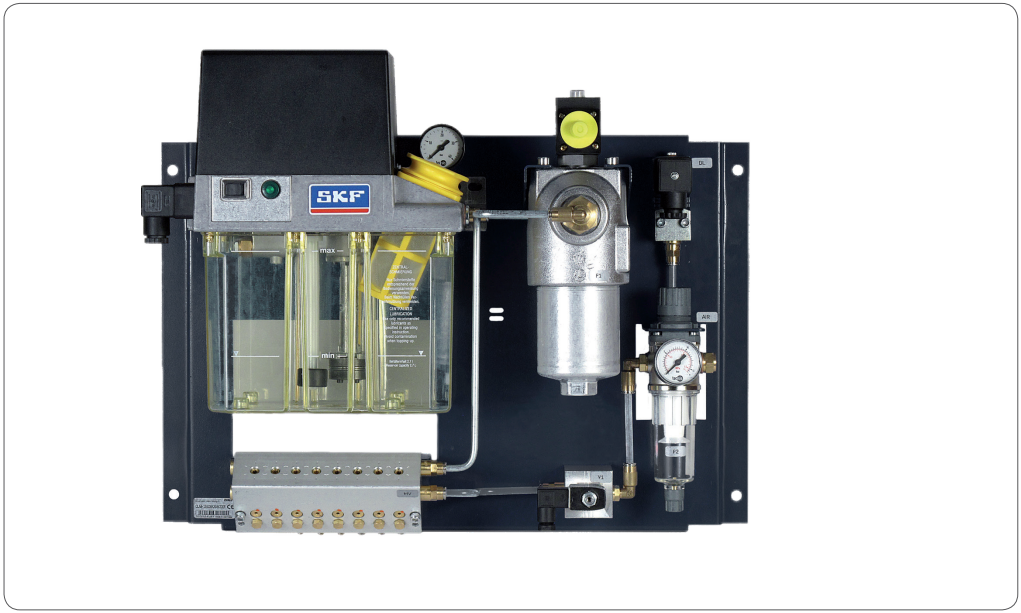
OLAx-1... Öl+Luft-Schmieraggregat

zur Schmierung von Spindellagern, Linearführungen, Zahnstangenritzeln, Ketten und Montageprozessen

Originalmontageanleitung nach EG RL 2006/42/EG
für unvollständige Maschinen mit dazugehöriger Betriebsanleitung

DE



Version 02

SKF

Impressum

Die Montageanleitung mit dazugehöriger Betriebsanleitung entsprechend EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ist Bestandteil des beschriebenen Produkts und muss für künftige Verwendungen aufbewahrt werden.
Die Montageanleitung mit dazugehöriger Betriebsanleitung wurde nach den gängigen Normen und Regeln zur technischen Dokumentation der VDI 4500 und der EN 292 erstellt.

© SKF Lubrication Systems Germany GmbH

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die der fotomechanischen Wiedergabe, der Vervielfältigung und der Verbreitung mittels besonderer Verfahren (zum Beispiel Datenverarbeitung, Datenträger und Datennetze), auch einzelner Bestandteile dieser Dokumentation behält sich die SKF Lubrication Systems Germany GmbH vor.

Inhaltliche und technische Änderungen vorbehalten.

Service

Bei technischen Fragen wenden Sie sich an folgende Adressen:

SKF Lubrication Systems Germany GmbH

Werk Berlin
Motzener Straße 35/37
12277 Berlin
Deutschland
Tel. +49 (0)30 72002-0
Fax +49 (0)30 72002-111
lubrication-germany@skf.com
www.skf.com/lubrication

Werk Hockenheim
2. Industriestraße 4
68766 Hockenheim
Deutschland
Tel. +49 (0)62 05 27-0
Fax +49 (0)62 05 27-101
lubrication-germany@skf.com
www.skf.com/lubrication

Dokumentationsübersicht

Zur Montageanleitung und Betriebsanleitung gehörende Dokumentionen

Zahnradpumpenaggregate für Industriemaschinen
951-170-005-DE

Je nach Ausführung kommen bei Öl+Luft-Schmieraggregaten die Zahnradpumpenaggregate MKL und MKU zur Anwendung. Die entsprechende Version ist dem Typenschild des Aggregats zu entnehmen.

Universalsteuergerät für Industrieschmieranlagen (nur bei Zahnradpumpenaggregaten mit Steuerung) **951-180-001-DE**

Die aufgeführten Dokumentationen gehören zum Lieferumfang und müssen bei Montage und Betrieb des Öl+Luft-Schmieraggregats mit herangezogen werden.

Inhaltsverzeichnis

Montageanleitung

Informationen zur EG Konformitäts- und EG Einbauerklärung 6

Symbol- und Hinweiserklärung 7

1. Sicherheitshinweise 8
1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 8
1.2 Zugelassenes Personal 9
1.3 Gefahr durch elektrischen Strom 9
1.4 Gefahr durch Systemdruck 9
1.5 Gefahr durch Druckluft 10
1.6 Gewährleistung und Haftung 10
1.7 Vorhandene Restgefahren 11

2. Schmierstoffe 14
2.1 Allgemeines 14
2.2 Auswahl von Schmierstoffen 14
2.3 Zugelassene Schmierstoffe 15
2.4 Schmierstoffe und Umwelt 16
2.5 Gefahr durch Schmierstoffe 16

3. Übersicht 17

4. Montage 18
4.1 Allgemeines 18
4.2 Aufstellung und Anbau 18
4.2.1 Mindesteinbaumaße 19
4.3 Montagezeichnung mit Mindesteinbaumaßen 20
4.3.1 Anbau eines Öl+Luft-Schmieraggregats 21
4.4 Elektrischer Anschluss 21
4.4.1 Anschluss Elektromotor 21
4.4.2 Schalter Verschmutzungsanzeige Öl 22
4.4.3 Druckschalter für Mindestluftdruck (DL) 23
4.4.4 3/2-Wegeventil für Zu- und Abschaltung der Druckluft 23
4.4.5 Induktive Verbraucher 23
4.5 Steuerung und Überwachung 24
4.5.1 Öl+Luft-Schmieraggregat ohne Steuergerät 24
4.5.2 Anschlussplan 230/115 VAC ohne Steuerung 26
4.5.3 Anschlussplan 24 VDC ohne Steuerung 27
4.5.4 Öl+Luft-Schmieraggregat mit Steuerung 28
4.5.5 Anschlussplan 230/115 VAC mit Steuerung 29
4.5.6 Anschlussplan 24 VDC mit Steuerung 30
4.6 Druckluftleitungsanschluss 31
4.7 Schmierleitungsanschluss 32
4.8 Allgemeine Hinweise zur Schmierleitungsverlegung 34
4.9 Hinweis zum Typenschild 35
4.9.1 Typenschild Öl+Luft-Schmieraggregat 35
4.9.2 Typenschild Zahnradpumpenaggregat 35

Betriebsanleitung

1. Sicherheitshinweise **38**
1.1 Allgemeines 38

2. Schmierstoffe **38**

3. Transport, Lieferung und Lagerung **38**
3.1 Schmieraggregate 39
3.2 Elektronische und elektrische Geräte 39
3.3 Allgemeine Hinweise 39

4. Montage **39**
4.1 Hinweise zur Montage 39

5. Aufbau und Funktion **40**
5.1 Allgemein 40
5.2 Prinzip der Öl+Luft-Schmierung 40
5.3 Anwendungsbereiche 40
5.4 Aufbau eines Öl+Luft-Schmieraggregats 41
5.5 Funktionsbeschreibung 42
5.5.1 Hydraulikschema eines Öl+Luft-Schmieraggregats 44
5.6 Beschreibung der Komponenten 45
5.6.1 Zahnradpumpenaggregat 45
5.6.2 Druckluftregelventil 46
5.6.3 Druckschalter für Mindestluftdruck (DL) 46
5.6.4 Öl+Luft-Mischventile mit Dosierung 47
5.6.5 Darstelllung der Öl+Luft-Mischventile mit Dosierungen 48

6. Betrieb **49**
6.1 Allgemeines 49
6.2 Inbetriebnahme 49
6.2.1 Einrichtebetrieb 50
6.3 Schmierstoffzuführung Lagerstelle 51
6.4 Einstellung des Schmierstoffdurchsatzes 53
6.5 Einstellung des Luftdurchsatzes 56
6.6 Wechsel der Dosierung bei MV 20x-1.. 57
6.7 Allgemeine Hinweise 58

7. Außerbetriebnahme und Entsorgung **59**
7.1 Vorübergehende Stilllegung 59
7.2 Endgültige Stilllegung 59

8. Wartung und Service **60**
8.1 Allgemein 60
8.2 Wartung und Reparatur 61
8.2.1 Reinigung des Druckluftfilters 62
8.2.2 Reinigung des Ölfilters 63

9. Störungen **64**
9.1 Allgemein 64
9.2 Störungen und deren Beseitigung 65

10. Technische Daten **67**
10.1 Codierung der Bestellnummer 70

11. Ersatzteile **71**

12. Zubehör **74**

Informationen zur EG Konformitäts- und EG Einbauerklärung

Für das nachfolgend bezeichnete Produkt:

Öl+Luft-Schmieraggregat
der Baureihe(n): **OLAx-1**
wird hiermit bestätigt, dass das Produkt den wesentlichen Schutzanforderungen entspricht, die in der(n) Richtlinie(n) des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten

- ○ **Maschinenrichtlinie 2006/42/EG**
- ○ **Elektromagnetische Verträglichkeit 2014/30/EU**
- ○ **Niederspannungs-Richtlinie 2014/35/EU**
- ○ **RoHSII Richtlinie 2011/65/EU**

festgelegt ist (sind)

Hinweise:

(a) Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.

(b) Die Sicherheitshinweise in der dem Produkt beigefügten Dokumentation sind zu beachten.

(c) Die Inbetriebnahme der bescheinigten Produkte ist so lange untersagt, bis sichergestellt wurde, dass die Maschine, Werkzeug o.ä , in welche(s) das Produkt eingebaut wurde, den Bestimmungen und Forderungen der anzuwendenden Richtlinien entspricht.

(d) Der Betrieb der Produkte an nicht normgerechter Netzspannung, sowie die Nichtbeachtung von Installationshinweisen kann Auswirkungen auf die EMV-Eigenschaften und auf die elektrische Sicherheit haben.

Weiterhin wird erklärt, dass das oben genannte Produkt:

- ○ nach **EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang II Teil B** zum Einbau in eine Maschine / zum Zusammenbau mit anderen Maschinen zu einer Maschine bestimmt ist. Im Geltungsbereich der EG-Richtlinie ist die Inbetriebnahme so lange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in der dieses Produkt eingebaut ist, den Bestimmungen dieser Richtlinie entspricht
- ○ in Bezug auf die **EG-Richtlinie 97/23/EG über Druckgeräte** nur bestimmungsgemäß und entsprechend den Hinweisen aus der Dokumentation verwendet werden darf. Dabei ist Folgendes besonders zu beachten:

Das Produkt ist für den Einsatz in Verbindung mit Fluiden der Gruppe I (gefährliche Fluide), Definition nach Artikel 2 Abs. 2 der RL 67/548/EG vom 27. Juni 1967,nicht ausgelegt und nicht zugelassen. Das Produkt ist für den Einsatz in Verbindung mit Gasen, verflüssigten Gasen, unter Druck gelösten Gasen, Dämpfen und solchen Flüssigkeiten, deren Dampfdruck bei der zulässigen maximalen Temperatur um mehr als 0,5 bar über dem normalen Atmosphärendruck (1013 mbar) liegt, nicht ausgelegt und nicht zugelassen.
Die von SKF Lubrication Systems Germany GmbH gelieferten Produkte erreichen bei bestimmungsgemäßer Verwendung nicht die in Artikel 3 Abs. 1, Nummern 1.1 bis 1.3 und Abs. 2 der Richtlinie 97/23/EG aufgeführten Grenzwerte. Sie unterliegen damit nicht den Anforderungen des Anhang I der Richtlinie. Sie erhalten somit auch keine CE Kennzeichnung in Bezug auf die Richtlinie 97/23/EG. Sie werden von der SKF Lubrication Systems Germany GmbH nach Artikel 3 Abs. 3 der Richtlinie eingestuft. Die Konformitäts- und Einbauerklärung ist Bestandteil der Dokumentation und wird mit dem Produkt ausgeliefert.

Symbol- und Hinweiserklärung

Diese Symbole finden Sie bei allen Sicherheitshinweisen in dieser Montage- und Betriebsanleitung, die auf besondere Gefahren für Personen, Sachwerte oder die Umwelt hinweisen.
Beachten Sie diese Hinweise und verhalten Sie sich in diesen Fällen besonders vorsichtig. Geben Sie alle Sicherheitshinweise auch an andere Benutzer weiter.

Direkt am Produkt angebrachte Hinweise wie zum Beispiel:
- Drehrichtungspfeil
- Kennzeichnung der Fluid-Anschlüsse

müssen unbedingt beachtet und in vollständig lesbarem Zustand gehalten werden.

Sie sind verantwortlich!

Bitte lesen Sie die Montage- und Betriebsanleitung gründlich durch und beachten Sie die Sicherheitshinweise.

Hinweis:: Nicht alle hier aufgeführten Symbole müssen in den vorliegenden Anleitungen verwendet werden

Gefahrensymbole

Gefahr allgemein
DIN 4844-2-W000

Elektrische Spannung/Strom
DIN 4844-2-W008

Heiße Oberfläche
DIN 4844-2-W026

Gefahr ungewollten Einzug
BGV 8A

Rutschgefahr
DIN 4844-2-W028

Signalwörter in Sicherheitshinweisen und ihre Bedeutung

Signalwort	Anwendung
Gefahr!	bei Gefahr von Personenschäden
Achtung!	bei Gefahr von Sach- und Umweltschäden
Hinweis!	bei Zusatzinformationen

Informationssymbole

Hinweis

- fordert Sie zum Handeln auf

○ bei Aufzählungen

➔ verweist auf andere Sachverhalte, Ursachen oder Folgen

☞ gibt Ihnen zusätzliche Hinweise

Umweltgerechte Entsorgung

1. Sicherheitshinweise

Der Betreiber des beschriebenen Produktes muss gewährleisten, dass die Montageanleitung von allen Personen, die mit der Montage, dem Betrieb, der Wartung und der Reparatur des Produktes beauftragt werden, gelesen und verstanden wurde. Die Montageanleitung ist griffbereit aufzubewahren.

Es ist zu beachten, dass die Montageanleitung Bestandteil des Produktes ist und bei einem Verkauf des Produktes dem neuen Betreiber des Produktes mit übergeben werden muss.

Das beschriebene Produkt wurde nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik und den Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften hergestellt. Dennoch können bei der Verwendung des Produktes Gefahren entstehen, die körperliche Schäden an Personen bzw. die Beeinträchtigung anderer Sachwerte nach sich ziehen. Das Produkt ist daher nur in technisch einwandfreiem Zustand unter Beachtung der Montageanleitung zu verwenden. Insbesondere Störungen, welche die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend zu beseitigen.

Ergänzend zur Montageanleitung sind die gesetzlichen und sonstigen allgemeingültigen Regelungen zu Unfallverhütungsvorschriften und zum Umweltschutz zu beachten und anzuwenden.

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Alle Produkte der SKF Lubrication Systems Germany GmbH dürfen nur bestimmungsgemäß und entsprechend den Angaben der Montageanleitung des Produktes verwendet und eingesetzt werden.

Das beschriebene Produkt dient der Versorgung von Zentralschmieranlagen mit Schmierstoff, bzw. ist dafür vorgesehen, in Zentralschmieranlagen eingesetzt zu werden. Eine über diesen Verwendungsfall hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß.
Insbesondere wird darauf verwiesen, dass das beschriebene Produkt für den Einsatz in Verbindung mit Fluiden der Gruppe I (Gefährliche Fluide), Definition nach Artikel 2 Abs. 2 der Richtlinie 67/548/EG vom 27. Juni 1967; nicht ausgelegt und nicht zugelassen ist.

Das beschriebene Produkt ist für den Einsatz in Verbindung mit Gasen, verflüssigten Gasen, unter Druck gelösten Gasen, Dämpfen und solchen Flüssigkeiten, deren Dampfdruck bei der zulässigen maximalen Temperatur um mehr als 0,5 bar über dem normalen Atmosphärendruck (1013 mbar) liegt, nicht ausgelegt und nicht zugelassen.

Soweit es nicht speziell ausgewiesen ist, sind Produkte der SKF Lubrication Systems Germany GmbH nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen entsprechend ATEX Richtlinie 94/9/EG zugelassen.

1.2 Zugelassenes Personal

Die in der Montageanleitung beschriebenen Produkte dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal eingebaut, bedient, gewartet und repariert werden.
Qualifiziertes Fachpersonal sind Personen, die vom Betreiber des Endproduktes, in welches das beschriebene Produkt eingebaut wird, geschult, beauftragt und eingewiesen wurden. Diese Personen sind aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung mit den einschlägigen Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Montageverhältnissen vertraut. Sie sind berechtigt, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und erkennen und vermeiden dabei möglicherweise auftretende Gefahren.

Die Definition für Fachkräfte und das Verbot des Einsatzes nichtqualifizierten Personals ist in der DIN VDE 0105 oder der IEC 364 geregelt

1.3 Gefahr durch elektrischen Strom

Der elektrische Anschluss des beschriebenen Produktes darf nur von qualifiziertem, eingewiesenem und vom Betreiber autorisiertem Fachpersonal unter Berücksichtigung der örtlichen Anschlussbedingungen und Vorschriften (z. B. DIN, VDE) vorgenommen werden. Bei unsachgemäß angeschlossenen Produkten kann erheblicher Sach- und Personenschaden entstehen.

Gefahr!
Arbeiten an nicht stromlos gemachten Produkten können zu Personenschäden führen.
Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen nur an von qualifiziertem Fachpersonal stromlos gemachten Produkten durchgeführt werden. Vor dem Öffnen von Bauteilen des Produktes muss die Versorgungsspannung abgeschaltet werden.

Gefahr!
Der Schutzleiter ist immer anzuschließen. Dabei ist auf ausreichenden, normgerechten Leitungsquerschnitt und sichere Kontaktierung zu achten.

1.4 Gefahr durch Systemdruck

Gefahr!
Zentralschmieranlagen stehen im Betrieb unter Druck. Deshalb müssen Zentralschmieranlagen vor Beginn von Montage-, Wartungs und Reparaturarbeiten, sowie Anlagenänderungen und -reparaturen drucklos gemacht werden.

1.5 Gefahr durch Druckluft

Die Öl+Luft-Mischventile mit Dosierung des Produktes werden mit Druckluft betrieben

Gefahr!
Das beschriebene Produkt steht im Betrieb unter Druck. Deshalb muss das Produkt vor dem Beginn von Monta-ge-, Wartungs- und Reparaturarbeiten, sowie Anlagenänderungen und -reparaturen drucklos gemacht werden.

1.6 Gewährleistung und Haftung

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche gegenüber SKF Lubrication Systems Germany GmbH sind ausgeschlossen bei:

- nicht bestimmungsgemäßer Verwendung
- unsachgemäßer Montage , Einstellung, Befüllung, Demontage oder unsachgemäs-sem Betrieb
- Verwendung nicht geeigneter oder ver-schmutzter Schmierstoffe
- unsachgemäß oder nicht ausgeführten Wartungs- und Reparaturarbeiten
- Verwendung nicht originaler SKF Bauteile oder Ersatzteile
- Änderungen oder Umbauten, die ohne schriftliche Genehmigung der SKF Lubrication Systems Germany GmbH aus-geführt wurden
- infolge unsachgemäßer Reaktion auf Störungen
- eigenständiges Verändern von Anlagen-teilen
- Nichtbeachtung der Hinweise für Transport und Lagerung

1.7 Vorhandene Restgefahren

Restgefahr	Abhilfe
Lebenszyklus Montage	
Überlauf des Schmierstoffbehälters des Zahnradpumpenaggregates bei Überfüllung	• Befüllung des Schmierstoffbehältes aufmerksam durchführen und bei Erreichen der „MAX“ Markierung am Schmierstoffbehälter Befüllvorgang beenden
Sturzgefahr durch Verschmutzung des Bodens mit verschüttetem oder ausgetretenem Schmierstoff	• Beim Befüllen und Schließen des Deckels des Einfüllstutzens sorgfältig vorgehen • Verschütteten oder ausgetretenen Schmierstoff umgehend mit geeigneten Mitteln binden/ entfernen • Gesetzliche und betriebliche Vorschriften für den Umgang mit Schmierstoffen beachten
Abriss / Beschädigung von Versorgungs- , Druckluft- und Schmierstoffleitungen bei der Montage an beweglichen Maschinenteilen.	• Nach Möglichkeit nicht an beweglichen Maschinenteilen montieren. Sollte dies nicht möglich sein, flexible Versorgungs- , Druckluft- und Schmierstoffleitungen verwenden
Lebenszyklus Inbetriebnahme/Betrieb	
Herausspritzen von Schmierstoff durch nicht ordnungsgemäß montierte Armaturen/ Verschraubungen an Schmierstoffleitungen	• Alle Armaturen/Verschraubungen mit entsprechenden Drehmomenten anziehen. Für die angegebenen Betriebsdrücke geeignete Armaturen/Verschraubungen und Schmierstoffleitungen verwenden. Vor der Inbetriebnahme alle Armaturen/ Verschraubungen und Schmierstoffleitungen auf korrekten Anschluss und Beschädigungen kontrollieren
Sturzgefahr durch Verschmutzung des Bodens mit verschüttetem oder ausgetretenem Schmierstoff	• Beim Befüllen und Schließen des Deckels des Einfüllstutzens sorgfältig vorgehen • Verschütteten oder ausgetretenen Schmierstoff umgehend mit geeigneten Mitteln binden/ entfernen • Gesetzliche und betriebliche Vorschriften für den Umgang mit Schmierstoffen beachten

Restgefahr	Abhilfe
Lebenszyklus Einstellen, Umrüsten	
Sturzgefahr durch Verschmutzung des Bodens mit verschüttetem oder ausgetretenem Schmierstoff	• Sorgfalt beim Befüllen und Schließen des Deckels vom Einfüllstutzen walten lassen • Verschütteten oder ausgetretenen Schmierstoff umgehend mit geeigneten Mitteln binden/ entfernen • Gesetzliche und betriebliche Vorschriften für den Umgang mit Schmierstoffen beachten
Verbrennnungsgefahr durch heiße Oberflächen eines Motors	• Vor dem Abnehmen der Kappe des Zahnradpumpenaggregates ist das Öl+Luft-Schmieraggregat von der Versorgungsspannung zu trennen. Oberflächen von Motoren dürfen nur mit entsprechenden Schutzhandschuhen oder nach längerem Motorstillstand berührt werden.
Lebenszyklus Störung, Fehlersuche	
Erwärmung des Motors durch Motorblockade	• Vor dem Abnehmen der Kappe des Zahnradpumpenaggregates ist das Öl+Luft-Schmieraggregat von der Versorgungsspannung zu trennen. Den Motor des Zahnradpumpenaggregates abkühlen lassen und die Ursache beseitigen
Sturzgefahr durch Verschmutzung des Bodens mit verschüttetem oder ausgetretenem Schmierstoff.	• Beim Befüllen und Schließen des Deckels des Einfüllstutzens sorgfältig vorgehen • Verschütteten oder ausgetretenen Schmierstoff umgehend mit geeigneten Mitteln binden/ entfernen • Gesetzliche und betriebliche Vorschriften für den Umgang mit Schmierstoffen beachten
Verbrennnungsgefahr durch heiße Oberflächen eines Motors	• Vor dem Abnehmen der Kappe des Zahnradpumpenaggregates ist das Öl+Luft-Schmieraggregat von der Versorgungsspannung zu trennen. Oberflächen von Motoren dürfen nur mit entsprechenden Schutzhandschuhen oder nach längerem Motorstillstand berührt werden.
Sturzgefahr durch Verschmutzung des Bodens mit verschüttetem oder ausgetretenem Schmierstoff	• Beim Befüllen und Schließen des Deckels des Einfüllstutzens sorgfältig vorgehen • Verschütteten oder ausgetretenen Schmierstoff umgehend mit geeigneten Mitteln binden/ entfernen • Gesetzliche und betriebliche Vorschriften für den Umgang mit Schmierstoffen beachten

Restgefahr	Abhilfe
Lebenszyklus Instandhaltung, Wartung	
Elektrischer Stromschlag (Ausführung Wechselspannung)	• Vor Wartungsarbeiten ist das Öl+Luft-Schmieraggregat von der Versorgungsspannung zu trennen.
Sturzgefahr durch Verschmutzung des Bodens mit verschüttetem oder ausgetretenem Schmierstoff.	• Beim Befüllen und Schließen des Deckels des Einfüllstutzens sorgfältig vorgehen • Verschütteten oder ausgetretenen Schmierstoff umgehend mit geeigneten Mitteln binden/ entfernen • Gesetzliche und betriebliche Vorschriften für den Umgang mit Schmierstoffen beachten
Verbrennnungsgefahr durch heiße Oberflächen eines Motors	• Vor dem Abnehmen der Kappe des Zahnradpumpenaggregates ist das Öl+Luft-Schmieraggregat von der Versorgungsspannung zu trennen. Oberflächen von Motoren dürfen nur mit entsprechenden Schutzhandschuhen oder nach längerem Motorstillstand berührt werden.
Lebenszyklus Außerbetriebnahme, Entsorgung	
Verschmutzung der Umwelt mit Schmierstoff und Bauteilen, die mit Schmierstoff in Berührung gekommen sind	•Schmierstoffe und Bauteile, die mit Schmierstoffen in Berührung gekommen sind, sind fachgerecht zu entsorgen. Es sind die gesetzlichen und betrieblichen Vorschriften für den Umgang mit Schmierstoffen zu beachten
Sturzgefahr durch Verschmutzung des Bodens mit verschüttetem oder ausgetretenem Schmierstoff	• Beim Befüllen und Schließen des Deckels des Einfüllstutzens sorgfältig vorgehen • Verschütteten oder ausgetretenen Schmierstoff umgehend mit geeigneten Mitteln binden/ entfernen • Gesetzliche und betriebliche Vorschriften für den Umgang mit Schmierstoffen beachten

2. Schmierstoffe

2.1 Allgemeines

Alle Produkte der SKF Lubrication Systems Germany GmbH dürfen nur bestimmungsgemäß und entsprechend den Angaben der Montageanleitung des Produktes verwendet und eingesetzt werden.

Bestimmungsgemäße Verwendung ist der Einsatz der Produkte zum Zwecke der Zentralschmierung/Schmierung von Lagern und Reibstellen mit Schmierstoffen, unter Beachtung der physikalischen Einsatzgrenzen, die den jeweiligen Geräteunterlagen wie z.B. Montageanleitung/ Betriebsanleitung und den Produktbeschreibungen wie z.B. technische Zeichnungen und Katalogen zu entnehmen sind.
Insbesondere wird darauf hingewiesen, dass gefährliche Stoffe jeglicher Art, vor allem die Stoffe die gemäß der EG RL 67/548/EWG Artikel 2, Absatz 2 als gefährlich eingestuft wurden, nur nach Rücksprache und schriftlicher Genehmigung durch SKF Lubrication Systems Germany GmbH in Zentralschmieranlagen und Komponenten eingefüllt und mit ihnen gefördert und/ oder verteilt werden dürfen.
Alle von SKF Lubrication Systems Germany GmbH hergestellten Produkte sind nicht zugelassen für den Einsatz in Verbindung mit Gasen, verflüssigten Gasen, unter Druck gelösten Gasen, Dämpfen und denjenigen Flüssigkeiten, deren Dampfdruck bei der zulässigen maximalen Temperatur um mehr als 0,5 bar über dem normalen Atmosphärendruck (1013 mbar) liegt.

Sollten andere Medien, die weder Schmierstoff noch Gefahrstoff sind, gefördert werden müssen, ist dies nur nach Rücksprache und schriftlicher Genehmigung durch SKF Lubrication Systems Germany GmbH gestattet.
Schmierstoffe sind aus Sicht der SKF Lubrication Systems Germany GmbH ein Konstruktionselement, das bei der Auswahl von Komponenten und bei der Auslegung der Zentralschmieranlagen unbedingt einbezogen werden muss.
Die Schmierstoffeigenschaften der Schmierstoffe müssen dabei unbedingt beachtet werden.

2.2 Auswahl von Schmierstoffen

Es sind die Hinweise des Maschinenherstellers zu den zu verwendenden Schmierstoffen zu beachten.

Achtung!
Der Schmierstoffbedarf einer Schmierstelle ist Vorgabe des Lager- bzw. Maschinenherstellers. Es muss sichergestellt werden, dass die erforderliche Schmierstoffmenge an der Schmierstelle bereitgestellt wird. Andernfalls kann es zur Unterschmierung und damit zur Beschädigung und zum Ausfall der Lagerstelle kommen.

Die Auswahl eines für die Schmieraufgabe geeigneten Schmierstoffs erfolgt durch den Maschinen/-Anlagenhersteller bzw. den Betreiber der Maschine/Anlage zusammen mit dem Schmierstofflieferanten. Die Auswahl erfolgt unter Berücksichtigung der Art der zu schmierenden Lager/ Reibstellen, derer im Betrieb zu

erwartenden Beanspruchung und den zu erwartenden Umgebungsbedingungen, unter Beachtung wirtschaftlicher und ökonomischer Aspekte.

SKF Lubrication Systems Germany GmbH unterstützt bei Bedarf die Kunden bei der Auswahl geeigneter Komponenten zum Fördern des gewählten Schmierstoffs und der Planung und Auslegung einer Zentralschmieranlage.

Bei weiteren Fragen zu Schmierstoffen kann mit der SKF Lubrication Systems Germany GmbH Kontakt aufgenommen werden. Es besteht die Möglichkeit Schmierstoffe im hauseigenen Labor auf Förderbarkeit (z.B. „Ausbluten“) für den Einsatz in Zentralschmieranlagen zu testen.
Eine Übersicht der von SKF Lubrication Systems Germany GmbH angebotenen Schmierstoffprüfungen kann vom Service der SKF Lubrication Systems Germany GmbH angefordert werden.

2.3 Zugelassene Schmierstoffe

Achtung!
Es dürfen nur für das Produkt zugelassene Schmierstoffe eingesetzt werden. Ungeeignete Schmierstoffe können zu einem Ausfall des Produktes sowie zu Sachschäden führen.

Achtung!
Verschiedene Schmierstoffe dürfen nicht gemischt werden, da anderenfalls Schäden auftreten können und eine aufwendige Reinigung des Produktes/ der Zentralschmieranlage notwendig werden kann. Um Verwechselungen zu vermeiden, empfiehlt es sich, einen Hinweis zum verwendeten Schmierstoff am Schmierstoffbehälter anzubringen.

Das beschriebene Produkt kann mit Schmierstoffen entsprechend den Angaben in den technischen Daten betrieben werden.

Es ist zu berücksichtigen, dass es im Einzelfall Schmierstoffe geben kann, deren Eigenschaften zwar innerhalb der zulässigen Grenzwerte liegen, die aber aufgrund anderer Eigenschaften nicht für die Verwendung in Zentralschmieranlagen geeignet sind. So kann es z.B. bei synthetischen Schmierstoffen zu Unverträglichkeiten mit Elastomeren kommen.

Öle mit einer niedrigeren Viskosität als in Tabelle 1 angegeben sollten vermieden werden, da deren Tragfähigkeit bei größeren Lagerbelastungen eventuell nicht mehr ausreicht und es dadurch zu Beeinträchtigungen der Lagerlebensdauer kommen kann.

Öle mit Feststoffzusätzen dürfen nicht verwendet werden, da bei diesen Ölen die Gefahr besteht, dass sich Feststoffpartikel innerhalb des Ölkreislaufes absetzen und zur Verstopfung des Ölkreislaufes führen können. Weiterhin besteht die Gefahr, dass sich das Lagerspiel durch das Aufplattieren von Feststoffteilchen innerhalb des Lagers kritisch verkleinert.

zugelassene Öle, Tabelle 1

Anforderung	Werte
empfohlene Ölreinheitsklasse	13/10 (ISO 4406) oder Klasse 4 (NAS 1638)
empfohlene ISO VG-Klasse	32 ... 100 bezogen auf 40 °C
Zugelassene Zusätze	EP-Zusätze
Unzulässige Zusätze	Feststoffe

2.4 Schmierstoffe und Umwelt

Achtung!
Schmierstoffe können Erdreich und Gewässer verschmutzen. Schmierstoffe müssen sachgerecht verwendet und entsorgt werden. Es sind die regionalen Vorschriften und Gesetze zur Entsorgung von Schmierstoffen zu beachten.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass Schmierstoffe umweltgefährdende und brennbare Stoffe sind, deren Transport, Lagerung und Verarbeitung besonderer Vorsichtsmaßnahmen bedarf. Angaben zu Transport, Lagerung, Verarbeitung und Umweltgefährdung können dem Sicherheitsdatenblatt des Schmierstoffherstellers des zu verwendeten Schmierstoffs entnommen werden.
Das Sicherheitsdatenblatt eines Schmierstoffs kann beim Schmierstoffhersteller angefordert werden.

2.5 Gefahr durch Schmierstoffe

Gefahr!
Zentralschmieranlagen müssen unbedingt dicht sein. Austretender Schmierstoff stellt eine Gefahrenquelle dar, es besteht Rutsch- und Verletzungsgefahr. Bei der Montage, dem Betrieb, der Wartung und der Reparatur von Zentralschmieranlagen ist auf austretenden Schmierstoff zu achten. Undichte Stellen sind unverzüglich abzudichten.

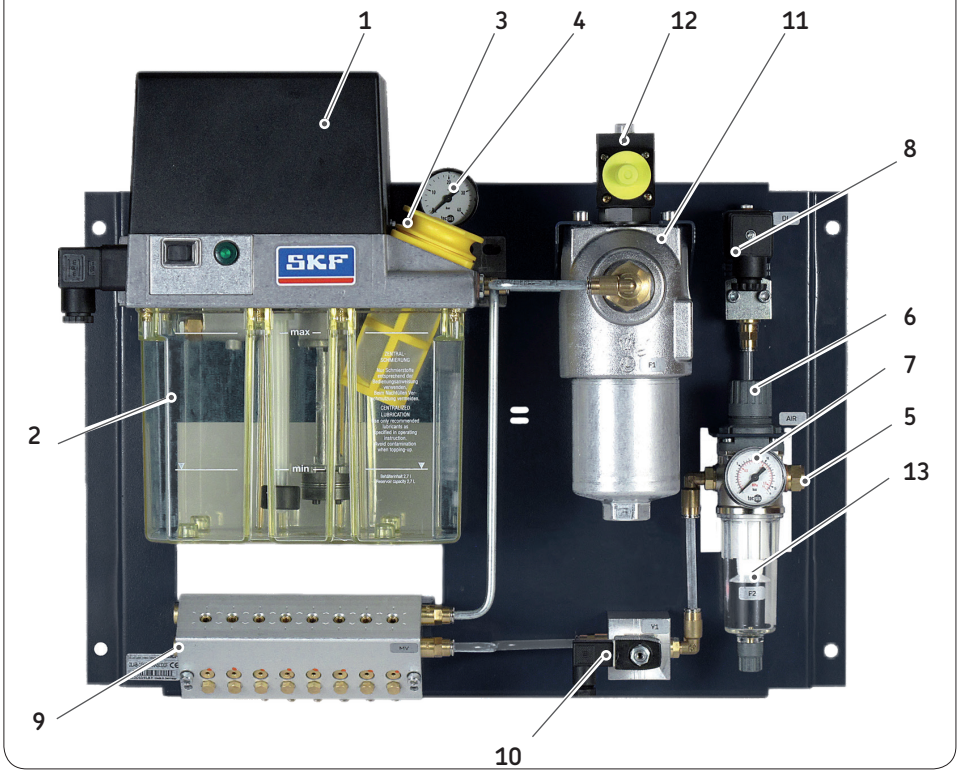
Aus Zentralschmieranlagen austretender Schmierstoff stellt eine erhebliche Gefahrenquelle dar. Durch austretenden Schmierstoff entstehen Gefahrenquellen, die körperliche Schäden an Personen bzw. die Beeinträchtigung anderer Sachwerte nach sich ziehen können.

Die Sicherheitshinweise auf dem Sicherheitsdatenblatt des Schmierstoffs sind zu beachten.

Schmierstoffe stellen einen Gefahrstoff dar. Die Sicherhinweise des Sicherheitsdatenblattes des Schmierstoffs sind unbedingt zu beachten Das Sicherheitsdatenblatt eines Schmierstoffs kann beim Schmierstoffhersteller angefordert werden

3. Übersicht

Maximalausstattung des Öl+Luft-Schmieraggregats



Bauteile Öl+Luft -Schmieraggregat

Pos.	Beschreibung
1	Zahnradpumpenaggregat ungesteuert (optional gesteuert)
2	Schmierstoffbehälter
3	Einfüllstutzen
4	Manometer für Öldruck
5	Druckluftanschluss
6	Druckluftregelventil
7	Manometer für Luftdruck der Druckluftversorgung
8	Druckschalter für Mindestdruckluft
9	Öl+Luft-Mischventil mit Dosierung
10	3/2-Wegeventil
11	Ölfiltergehäuse mit Ölfilter
12	Verschmutzungsanzeige Ölfilter optisch/elektrisch
13	Druckluftfilter und Wasserabscheidebehälter

4. Montage

4.1 Allgemeines

Die in der Montageanleitung beschriebenen Öl+Luft-Schmieraggregate dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal eingebaut, bedient, gewartet und repariert werden. Qualifiziertes Fachpersonal sind Personen, die vom Betreiber des Endproduktes, in welches das beschriebene Öl+Luft-Schmieraggregat eingebaut wird, geschult, beauftragt und eingewiesen wurden. Diese Personen sind aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung mit den einschlägigen Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnissen vertraut. Sie sind berechtigt, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und erkennen und vermeiden dabei möglicherweise auftretende Gefahren.

Die Definition für Fachkräfte und das Verbot des Einsatzes nichtqualifizierten Personals ist in der DIN VDE 0105 oder der IEC 364 geregelt.

Vor der Montage/ Aufstellung des Öl+Luft-Schmieraggregates ist das Verpackungsmaterial sowie eventuelle Transportsicherungen (z.B.Verschlussstopfen etc.) zu entfernen. Das Verpackungsmaterial ist so lange aufzubewahren, bis eventuelle Unstimmigkeiten geklärt sind.

Achtung!
Öl+Luft-Schmieraggregate dürfen nicht gekippt oder geworfen werden

Bei allen Montagearbeiten an Maschinen sind die regionalen Unfallverhütungsvorschriften, sowie die jeweiligen Betriebs- und Wartungsvorschriften des Betreibers zu beachten.

Die Montage und Erstinbetriebnahme des Öl+Luft Schmieraggregates sollte nach folgendem Ablaufschema vorgenommen werden:

- Aufstellung, Anbau und Erstbefüllung
- elektrischer Anschluss und Einstellungen
- Druckluftleitungsanschluss
- Schmierleitungsanschluss
- Schmierleitungsverlegung

4.2 Aufstellung und Anbau

Das Öl+Luft-Schmieraggregat soll geschützt vor Feuchtigkeit und Vibration, sowie leicht zugänglich montiert werden, so dass alle weiteren Installationen problemlos vorgenommen werden können.
Auf eine ausreichende Luftzirkulation ist zu achten, um eine unzulässige Erwärmung des Öl+Luft-Schmieraggregats zu vermeiden. Die Angaben zur maximal zulässigen Umgebungstemperatur sind den technischen Daten zu entnehmen.
Es ist auf ausreichenden Platz für das Nachfüllen des Schmierstoffs in den Schmierstoffbehälter zu achten.

Die technischen Daten einer Öl+Luft-Schmieranlage sind dieser Montageanleitung oder dem Prospekt zu entnehmen. Es besteht die Möglichkeit diese Unterlagen von der Homepage der SKF Lubrication Systems Germany GmbH herunterzuladen.

Die Einbaulage des Öl+Luft-Schmieraggregats ist senkrecht entsprechend den Angaben in dieser Dokumentation.

Der Füllstand des Schmierstoffbehälters, Manometer, Ölschaugläser und andere optische Überwachungseinrichtungen müssen gut sichtbar sein.

Eventuelle Montagebohrungen sind nach nachfolgendem Schema anzubringen.

Bei der Montage und insbesondere beim Bohren ist unbedingt auf Folgendes zu achten:

- Vorhandene Versorgungsleitungen dürfen durch die Montage nicht beschädigt werden.
- Andere Aggregate dürfen durch die Montage nicht beschädigt werden.
- Das Öl+Luft-Schmieraggregat darf nicht im Aktionsradius beweglicher Teile montiert werden.
- Das Öl+Luft-Schmieraggregat muss in einem ausreichenden Abstand von Wärmequellen montiert werden.
- Sicherheitsabstände, sowie regionale Montage- und Unfallverhütungsvorschriften, sind einzuhalten.

Gefahr!
Nicht unter das angehobene oder freischwebende Öl+Luft-Schmieraggregat treten.

Kundenseitig bereitzustellendes Befestigungsmaterial:

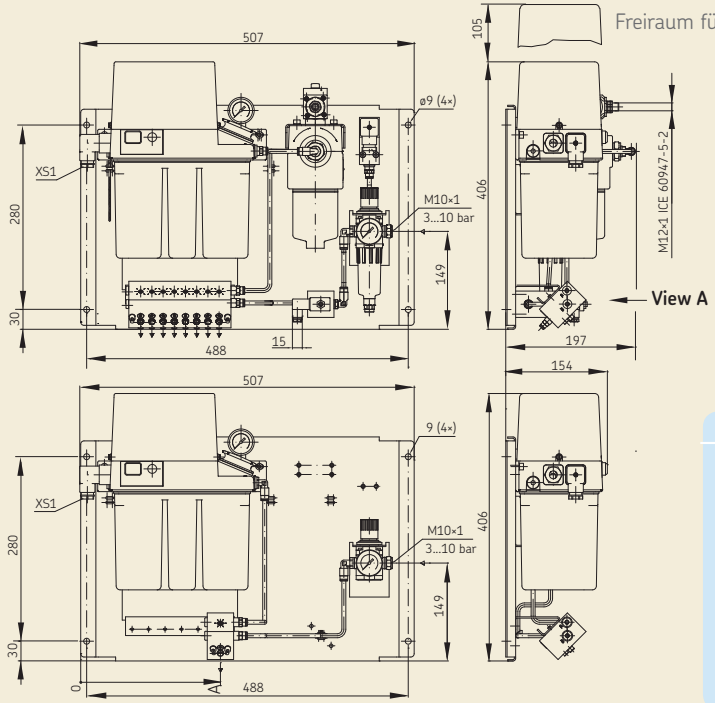
- Sechskantschrauben (4x) nach ISO 4017-M8x25-8.8
- Unterlegscheiben (8x) nach ISO 7090- 8-200-HV
- Sechskantmuttern (4x) nach ISO 4032-M8-8

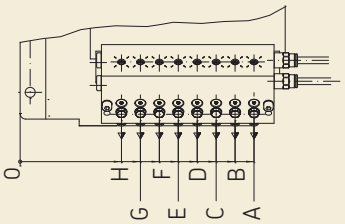
4.2.1 Mindesteinbaumaße

Um Baufreiheit für Wartungsarbeiten oder genügend Freiraum für eine eventuelle Demontage des Öl+Luft-Schmieraggregats zu gewährleisten müssen die Mindesteinbaumaße (Abb. 1) eingehalten werden.

4.3 Montagezeichnung mit Mindesteinbaumaßen

Einbaumaße der Öl+Luft-Schmieraggregate, Maximal- und Minimalausstattung, Abb. 1





Ansicht A
View A

Mindesteinbaumaße

A = Breite:	550 mm
B = Höhe	530 mm
C = Tiefe	220 mm

Abmessungen der Öl+Luft-Mischventile mit Dosierung

	A	B	**C**	D	**E**	F	**G**	H
OLA1	**212**							
OLA2	**209**	192						
OLA3	**205**	188	**171**					
OLA4	**201**	184	**167**	150				
OLA5	**197**	180	**163**	146	**129**			
OLA6	**206**	189	**172**	155	**138**	121		
OLA7	**202**	185	**168**	151	**134**	117	**100**	
OLA8	**210**	193	**176**	159	**142**	125	**108**	91

4.3.1 Anbau eines Öl+Luft-Schmieraggregats

☞ siehe Abbildung 1

- Montagebohrungen (Ø 9 mm) gemäß der Montagezeichnung (Abb. 1) an der Anbaufläche anbringen
- Anbaufläche von Bohrspänen reinigen, ggf. Bohrungen grundieren
- mittels Hebewerkzeug das Öl+Luft-Schmieraggregat anheben und an den Montagebohrungen ausrichten
- Sechskantschrauben (4x) mit dazugehörigen Unterlegscheiben durch die Befestigungsbohrungen der Montageplatte hindurchführen
- Sechskantmuttern (4x) mit dazugehörigen Unterlegscheiben ansetzen und leicht anziehen
- Öl+Luft-Schmieraggregat horizontal und vertikal ausrichten
- Sechskantschrauben mit nachfolgendem Anzugsmoment anziehen
  Anzugsmoment 25 Nm
- Hebewerkzeug entfernen

4.4 Elektrischer Anschluss

4.4.1 Anschluss Elektromotor

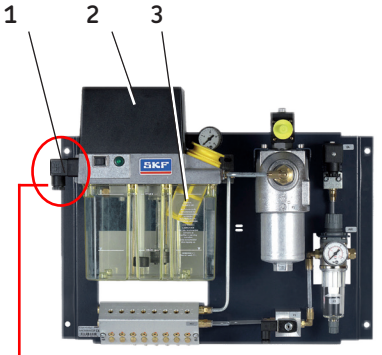
☞ siehe Abbildung 2
Öl+Luft-Schmieraggregate enthalten in der Standardausführung Zahnradpumpenaggregate (**3**) mit Elektromotorantrieb. Sie sind entweder mit einem Wechselstromkondensatormotor für 230 VAC 50/60 Hz, 115 VAC 50/60 Hz oder mit einem Gleichstrommotor 24 VDC ausgestattet.
Der elektrische Anschluss des Motors erfolgt sowohl bei einem ungesteuerten wie auch bei einem gesteuerten Öl+Luft-Schmieraggregat über einen Rechtecksteckverbinder (**1**) nach DIN EN 175301-803-A (Klemmbereich Ø 8 bis 10 mm). Im Falle der gesteuerten Ausführung ist der Motor an das elektronische Steuergerät angeschlossen.
Die Anschlussverdrahtung erfolgt entsprechend den elektrischen Schaltplänen in den Kapiteln 4.5.2 bis 4.5.6.
Der elektrische Schaltplan des Zahnradpumpenaggregats ist weiterhin innerhalb der Abdeckkappe (**2**) des Zahnradpumpenaggregats angebracht und ist nach Entfernen der Abdeckkappe zugänglich.

Gefahr!
Der elektrische Anschluss des Produktes darf nur von qualifiziertem, eingewiesenem und vom Betreiber autorisiertem Fachpersonal vorgenommen werden. Die regionalen Anschlussbedingungen und Vorschriften (z.B. DIN, VDE) sind unbedingt zu beachten. Bei unsachgemäß angeschlossenen Produkten kann erheblicher Sach- und Personenschaden entstehen

Gefahr!
Die vorhandene Netzspannung (Versorgungsspannung) muss mit den Angaben auf dem Leistungsschild des Motors oder der elektrischen Bauteile übereinstimmen. Die Absicherung des Stromkreises ist zu überprüfen. Nur Sicherungen mit geeigneter Stromstärke verwenden. Bei Abweichungen können Sach- und Personenschäden entstehen
Einzelheiten zu den elektrischen

Kenndaten des Elektromotors wie Nennspannung, Nennfrequenz und Nennstrom können dem Kapitel 10 entnommen werden.

Elektrischer Anschluss, Abb. 2



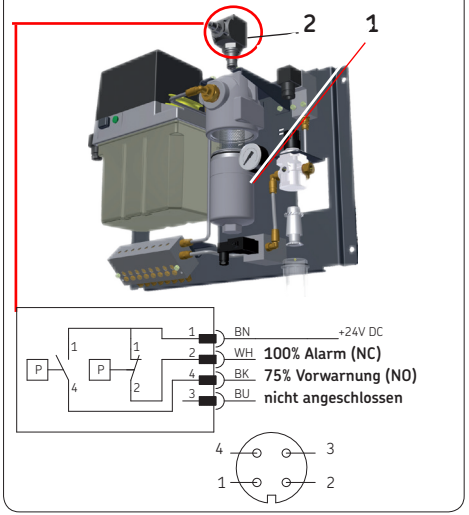
Achtung!
Beim elektrischen Anschluss des Öl+Luft-Schmieraggregates ist darauf zu achten, dass durch geeignete Maßnahmen eine gegenseitige Beeinflussung von Signalen durch induktive, kapazitive oder elektromagnetische Koppelungen vermieden wird.

Wenn trotz getrennter Leitungsverlegung elektrische Störfelder Signalübertragungen beeinträchtigen, sind abgeschirmte Leitungen zu verwenden. Grundsätzlich ist bei der Leitungsverlegung auf eine „EMV-gerechte" Verkabelung zu achten.

4.4.2 Schalter Verschmutzungsanzeige Öl

☞ siehe Abbildung 3
Optional kann das Öl+Luft-Schmieraggregat mit einem Ölfilter (**1**) mit dazugehöriger optisch/elektrischer Verschmutzungsanzeige (**2**) ausgestattet werden.

Verschmutzungsanzeige Öl, Abb. 3

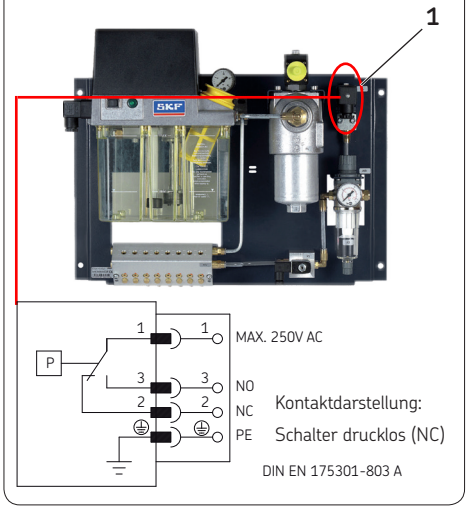


4.4.3 Druckschalter für Mindestluftdruck (DL)

☞ siehe Abbildung 4

Optional kann das Öl+Luft-Schmieraggregat mit einem Druckschalter für Mindestluftdruck (**1**) ausgestattet werden.

Druckschalter Mindestluftdruck, Abb. 4

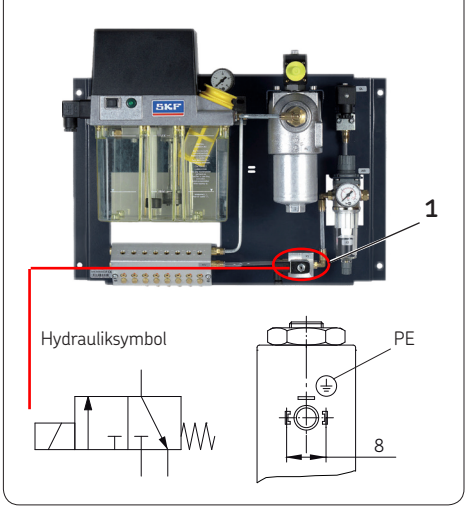


4.4.4 3/2-Wegeventil für Zu- und Abschaltung der Druckluft

☞ siehe Abbildung 5

Optional kann das Öl+Luft-Schmieraggregat mit einem 3/2-Wegeventil (1) für die Zu- und Abschaltung der Druckluft ausgestattet werden.

3/2-Wegeventil, Abb. 5



4.4.5 Induktive Verbraucher

Bei der Auslegung von elektrischen Schaltungen mit induktiven Verbrauchern muss auf einen niederinduktiven Aufbau der Schaltung geachtet werden, um den Verschleiß der Kontaktflächen gering zu halten. Andernfalls besteht die Gefahr, dass die Kontaktflächen der Schaltelemente zerstört werden. Die Kontakte der Schaltelemente sind durch geeignete Maßnahmen zu schützen.

Der Anschluss elektrischer Schaltgeräte wie Füllstandsschalter, Druckschalter, Wegeventile, Thermometer, etc. erfolgt entsprechend den Abbildungen 3-7. Im Falle der gesteuerten Ausführungen werden die Schaltgeräte fertig verdrahtet ausgeliefert (Abb. 8-9).

4.5 Steuerung und Überwachung

Öl+Luft-Schmieraggregate sind in ungesteuerter und gesteuerter Ausführung erhältlich. Ein ungesteuertes Öl+Luft-Schmieraggregat enthält kein elektronisches Steuergerät. Die Steuerung und Überwachung dieses Öl+Luft-Schmieraggregats erfolgt durch die Steuerung der Maschine, an welcher das Öl+Luft-Schmieraggregat betrieben wird.
Ein gesteuertes Öl+Luft-Schmieraggregat enthält ein im Zahnradpumpenaggregat integriertes elektronisches Steuergerät (IG54-20-S4-I), welches die Steuerung und Überwachung des Öl+Luft-Schmieraggregats übernimmt.

Achtung!
Bei einem gesteuerten Öl+Luft-Schmieraggregat ist die Betriebsanleitung des Steuergeräts IZG54-20-S4-I, Dokumentnummer 951-180-001-DE, hinzuzuziehen. Diese gehört zum Lieferumfang der beigelegten Dokumentation

4.5.1 Öl+Luft-Schmieraggregat ohne Steuergerät

Öl+Luft-Schmieraggregate ohne integriertes elektronisches Steuergerät werden von der Maschinensteuerung, an welche das Öl+Luft-Schmieraggregat angeschlossen ist, gesteuert. Die Maschinensteuerung steuert die Pumpenlauf- und -nachlaufzeit und die Pausenzeit des Zahnradpumpenaggregats in Abhängigkeit vom erforderlichen Schmierstoffbedarf der Schmierstellen.
Die Pumpenlaufzeit ist der Zeitraum vom Einschalten des Zahnradpumpenmotors bis zum Erreichen des maximalen Öldrucks in der Schmierstoffhauptleitung, überwacht durch einen Öldruckschalter. Dieser Zeitraum wird auch als Überwachungszeit bezeichnet. Die Pumpennachlaufzeit ist ein Zeitraum, in dem der Zahnradpumpenmotor nach Erreichen des maximalen Öldrucks in der Schmierstoffhauptleitung noch weiter läuft, um die vollständige Entleerung der Dosierkammern im Öl+Luft Mischventil sicherzustellen. Die Pumpenlauf- und -nachlaufzeit wird auch als Kontaktzeit bezeichnet.
Die Pausenzeit ist der Zeitraum zwischen zwei Kontaktzeiten.
Ein Schmierzyklus setzt sich aus der Kontakt- und der Pausenzeit zusammen.
Für die Festlegung der Pausenzeit, sowie der Pumpenlauf- und -nachlaufzeit ist die zulässige Betriebsart S3 des Zahnradpumpenmotors zu beachten. Informationen zur Betriebsart sind der beiliegenden Dokumentation des Zahnradpumpenaggregats zu entnehmen.

Überwacht werden:
- o der Druckaufbau in der Schmierstoffhauptleitung (Öldruckaufbau)
- o der Mindestluftdruck der zugeführten Druckluft
- o der Füllstand im Schmierstoffbehälter.

Für die Überwachung des Druckaufbaus in der Schmierstoffhauptleitung während eines Schmierzyklusses ist zu berücksichtigen, dass nach dem Einschalten des Zahnradpumpenmotors einige Sekunden verstreichen können,

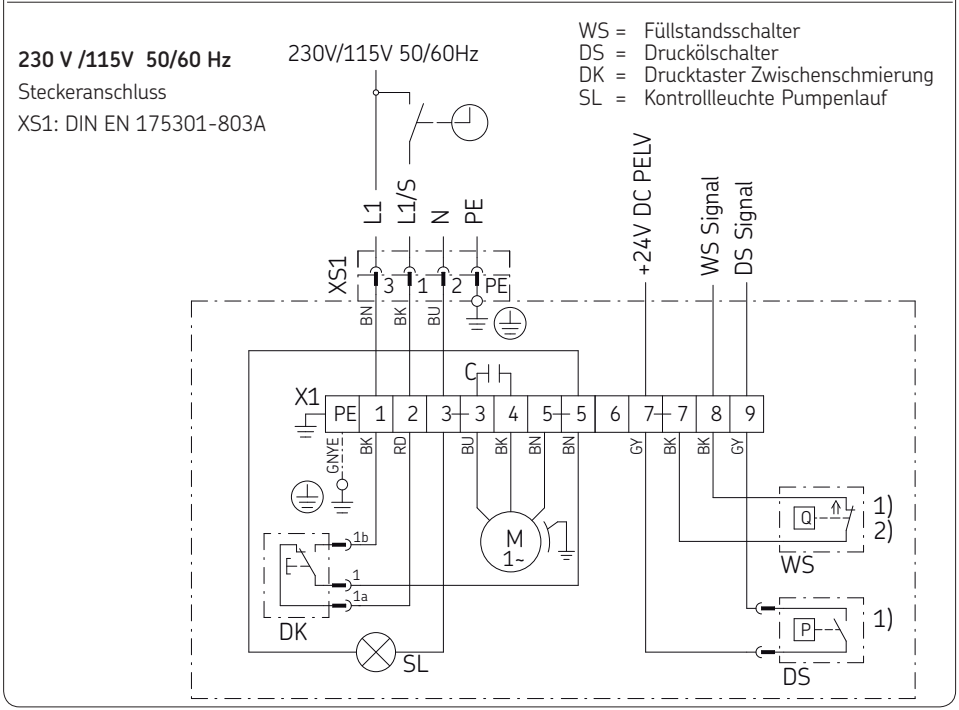
bevor der Öldruckschalter anspricht. Es wird empfohlen, für den Öldruckaufbau eine feste Überwachungszeit vorzusehen, so dass erst nach Ablauf dieser Zeit bei fehlendem Öldruck eine Fehlermeldung von der Maschinensteuerung ausgegeben wird. Empfohlen wird ein Zeitraum von ca. 60 Sekunden. Der erforderliche Öldruck ist erreicht, wenn der Öldruckschalter anspricht. Bei fehlendem Öldruck muss die Maschine stillgelegt werden, um eine Unterschmierung der Lagerstellen zu verhindern.

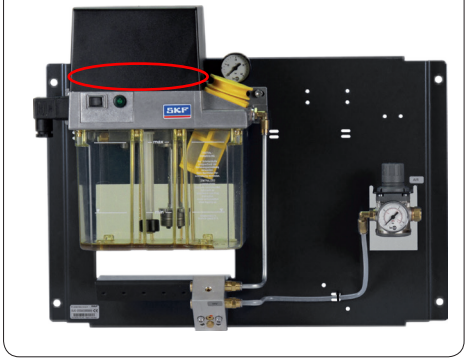
Die Überwachung des Mindestluftdrucks der zugeführten Druckluft ist so auszulegen, dass die Maschine bei fehlendem oder unzulässig absinkendem Luftdruck stillgesetzt wird, um eine Unterschmierung der Lagerstellen zu verhindern. Dabei ist zu beachten, dass in der Maschinensteuerung eine Pufferzeit hinterlegt wird, welche kurzfristig auftretende Druckschwankungen des Druckluftversorgungsnetzes abfängt.

Die Überwachung des Mindestfüllstandes des Schmierstoffbehälters ist so auszulegen, dass die Maschine bei zu niedrigem Füllstand stillgesetzt wird, um eine Unterschmierung der Lagerstellen zu verhindern.

4.5.2 Anschlussplan 230/115 VAC ohne Steuerung

230 VAC/115 VAC, ohne Steuerung, Abb. 6





Steckerbelegung XS1, 230/115 VAC

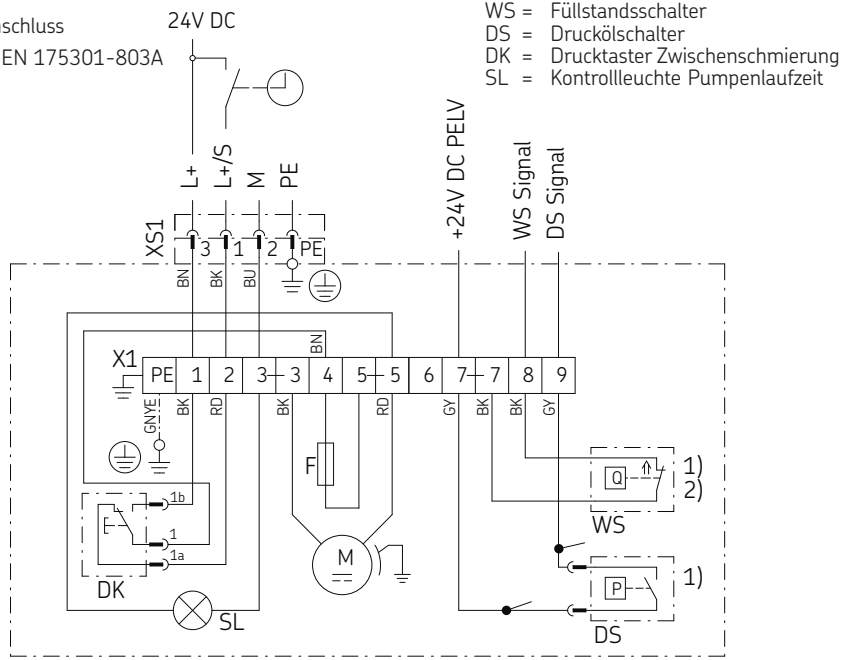
PIN	Beschreibung
3	**L1** Maschinenhauptschalter EIN
1	**L1/S** Kontakt Pumpenlauf
2	**N**
⏚	**PE** Schutzleiter

1) Optional
2) Optional, Kontakt schließt bei MINIMUM-Füllstand.

4.5.3 Anschlussplan 24 VDC ohne Steuerung

24 VDC ohne Steuerung, Abb.7

24 VDC
Steckeranschluss
XS1: DIN EN 175301-803A



Steckerbelegung XS1, 24 VDC

PIN	Beschreibung
3	Maschinenhauptschalter EIN
1	**L+/S** Kontakt Pumpenlauf
2	Masse (0 V)
⏚	**PE** Schutzleiter

1) Optional
2) Optional, Kontakt schließt bei MINIMUM-Füllstand.

4.5.4 Öl+Luft-Schmieraggregat mit Steuerung

Öl+Luft-Schmieraggregate in gesteuerter Bauausführung enthalten ein programmierbares elektronisches Steuergerät, mit dessen Hilfe das Öl+Luft-Schmieraggregat gesteuert und überwacht werden kann. Elektronische Steuergeräte für Öl+Luft-Schmieraggregate sind als Impulsgeber ausgeführt, d.h. die Pausenzeit wird eingestellt. Das elektronische Steuergerät bietet (je nach Bauausführung) die Möglichkeit, die Pausenzeit, die Pumpennachlaufzeit und die Anzahl der Vorschmierzyklen einzustellen. Ein Zyklus oder mehrere Vorschmierzyklen mit kurzen Pausenzeiten können vor Beginn der Inbetriebnahme der Maschine ausgelöst werden, um eine ausreichende Schmierstoffmenge für die zu schmierenden Lagerstellen bereitzustellen bzw. um eine vollausgebildete Ölschliere in der Schmierstellenleitung vor der Inbetriebnahme der Maschine aufzubauen.

Die Pumpenlaufzeit beträgt 60 Sekunden und ist nicht veränderbar.

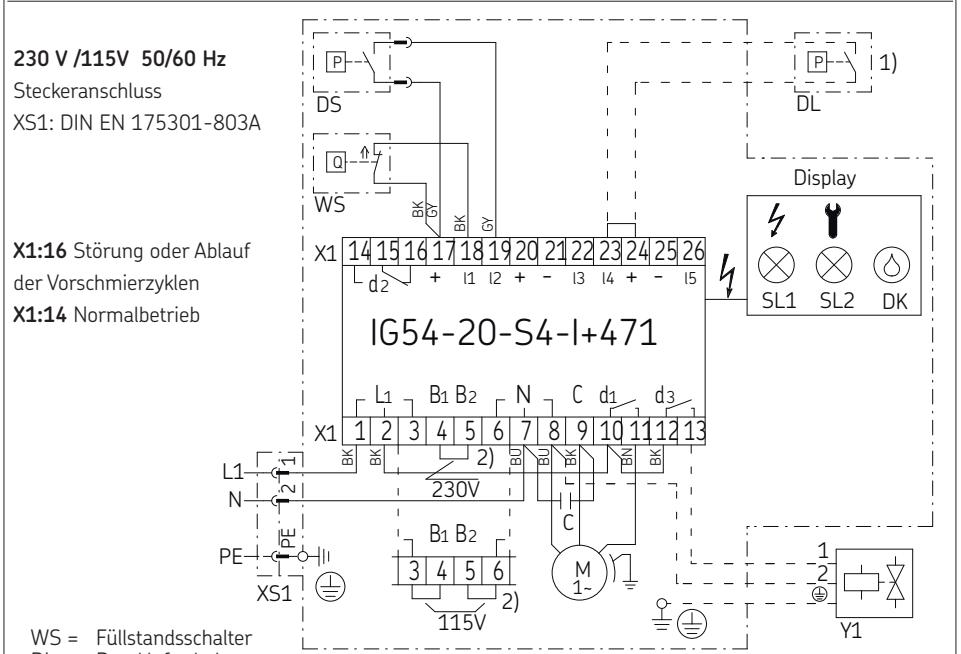
Der elektrische Anschluss der Überwachungsgeräte erfolgt an der Klemmleiste des elektronischen Steuergeräts des Zahnradpumpenaggregats. Die Überwachung der Funktion des Öldruckschalters, Druckschalters für Mindestluftdruck und Füllstandsschalters erfolgt direkt durch das Steuergerät. Öl+Luft-Schmieraggregate mit elektronischem Steuergerät werden mit komplett fertiger innerer Verdrahtung ausgeliefert. Je nach Bauausführung des elektronischen Steuergerätes kann eine Signalleitung zur Störungsüberwachung zum Anschluss an die Maschinensteuerung an das elektronische Steuergerät angeschlossen werden. Die Signalleitung wird über eine am Zahnradpumpenaggregat montierte Kabelverschraubung nach außen geführt. Einzelheiten zur Funktionsweise und zur Bedienung des Zahnradpumpenaggregats und des elektronischen Steuergeräts können der Montageanleitung des Zahnradpumpenaggregats und der Bedienungsanleitung des elektronischen Steuergeräts entnommen werden, die Bestandteil des Lieferumfangs eines Öl+Luft-Schmieraggregats sind.

Achtung!

Zur Programmierung des elektronischen Steuergerätes eines Öl+Luft-Schmieraggregats ist die Betriebsanleitung des Steuergerätes IG54-20-S4-I, Dokumentennummer 951-180-001-DE, heranzuziehen.
Je nach Bauausführung werden in Öl+Luft-Schmieraggregaten Zahnradpumpenaggregate der Bauausführung MKU (ungesteuert) oder MKL (gesteuert) verwendet. Welche Bauausführung vorliegt kann dem Typenschild des Zahnradpumpenaggregats entnommen werden.
Weiterführende Informationen zum Zahnradpumpenaggregat können der Montageanleitung, Dokumentnummer 951-170-005-DE entnommen werden. Beide Dokumente gehören zum Lieferumfang eines Öl+Luft-Schmieraggregats.

4.5.5 Anschlussplan 230/115 VAC mit Steuerung

230 VAC/115 VAC mit Steuerung, Abb.8



WS = Füllstandsschalter
DL = Druckluftschalter
DS = Druckölschalter
SL1 = Kontrollleuchte Betriebsspannung
SL2 = Kontrollleuchte Störung oder Ablauf der Vorschmierzyklen
DK = Drucktaster Zwischenschmierung

Steckerbelegung XS1, 230/115 VAC

PIN	Beschreibung
1	**L1** Maschinenhauptschalter EIN
2	**N**
⏚	**PE** Schutzleiter

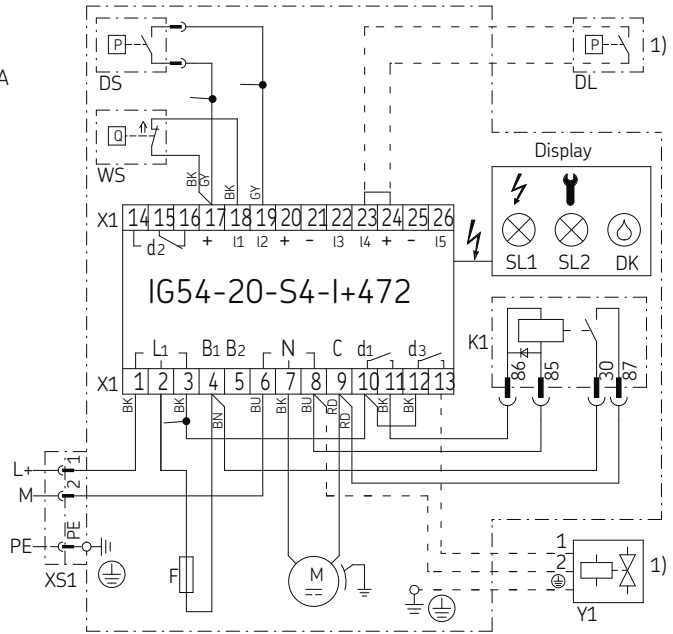
1) Kundenseitig anschließbar:
Druckschalter für Mindestluftdruck (DL)
Druckluftventil (Y1).
2) Das Steuergerät ist zwischen 230 VAC und 115 VAC umschaltbar, der Pumpenmotor hingegen nicht.

4.5.6 Anschlussplan 24 VDC mit Steuerung

24 VDC mit Steuerung, Abb.9

24 V DC
Steckeranschluss
XS1: DIN EN 175301-803A

X1:16 Störung oder Ablauf der Vorschmierzyklen
X1:14 Normalbetrieb



WS = Füllstandsschalter
DL = Druckluftschalter
DS = Druckölschalter
SL1 = Kontrollleuchte Betriebsspannung
SL2 = Kontrollleuchte Störung oder Ablauf der Vorschmierzyklen
DK = Drucktaster Zwischenschmierung
K1 = Pumpenmotorrelais

Steckerbelegung XS1, 24 VDC

PIN	Beschreibung
1	**Maschinenhauptschalter EIN**
2	Masse (0 V)
⏚	**PE** Schutzleiter

1) Kundenseitig anschließbar:
Druckschalter für Mindestluftdruck (DL)
Druckluftventil (Y1).

4.6 Druckluftleitungsanschluss

Die Druckluftleitung muss so an das Öl+Luft-Schmieraggregat angeschlossen werden, dass im montierten Zustand keine Kräfte auf dieses übertragen werden (spannungsfreier Anschluss).

Gefahr!
Vor dem Anschluss des Öl+Luft-Schmieraggregats an das Druckluftversorgungsnetz ist sicherzustellen, dass das Hauptluftventil geschlossen ist.

Achtung!
Der angegebene minimale Primärluftdruck für den Betrieb eines Öl+Luft-Schmieraggregats ist einzuhalten.

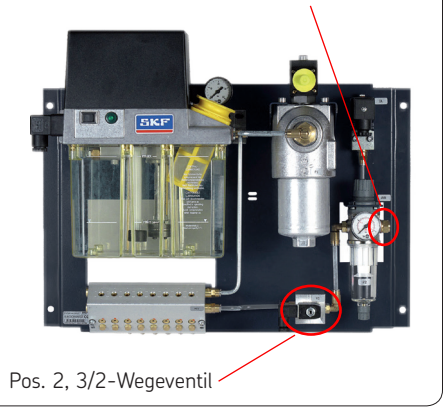
Die Druckluft muss trocken und gefiltert sein. Für die Aufbereitung der Druckluft wird die Verwendung eines Wasserabscheiders mit möglichst halb automatischer Entleerung empfohlen.
Detaillierte Anforderungen an die Druckluft sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Für die erforderliche Luftmenge gilt folgendes: Je höherviskos der einzusetzende Schmierstoff ist, desto höher ist die erforderliche Luftmenge für den Transport der Ölschliere in der Schmierstellenleitung.
Aufgrund des höheren Haftvermögens hochviskoser Schmierstoffe an der Wandung der Schmierstellenleitung ist mit höheren Luftmengen zu rechnen.
Die zu verwendende Druckluft muss mindestens der Güteklasse 3 nach DIN ISO 8573-1 entsprechen.

Mit der richtigen Druckluftgüteklasse wird eine optimale Aufbereitung der Druckluft erreicht. Der Anschluss für die Druckluftleitung (**1**) ist als Anschlussgewinde M10x1 mit einer Senkung für eine lötlose Rohrverschraubung nach DIN3854/DIN3862 für Rohr-Ø 6 mm ausgeführt. Für die Montage der Druckluftleitung empfiehlt SKF die unter Zubehör aufgelisteten Steckverbinder.

Es wird empfohlen ein ansteuerbares Ventil, z.B. ein 3/2-Wegeventil (**2**), in der Zuluftleitung für die Druckluft zu verwenden, um die Druckluftzufuhr an- und abschalten zu können.

Druckluftanschluss, Abb. 10



Anforderungen an die Druckluft, Tabelle 2

Anforderung	Werte
Eingangsdruck Dauerbetriebsdruck max. Druck	min. 3 bar 6 bar 10 bar
Erforderliche Luftmenge (Leitung mit 2,3 mm Innendurchmesser, empfohlener Öl-Viskositätsbereich)	1000 - 1500 Nl/h
In Anlehnung an die Druckluftgüteklassen nach DIN ISO 8573-1	
Teilchengehalt	Klasse 3
maximale Teilchengröße	5 µm
maximaler Teilchengehalt	5 mg/m³
Drucktaupunkt	Klasse 4 maximal: +3 °C
Ölkonzentration	Klasse 3 maximal: 1 mg/m³

4.7 Schmierleitungsanschluss

Die Schmierstoffhauptleitung, die das Zahnradpumpenaggregat mit dem Öl+Luft-Mischventil verbindet, ist bei Öl+Luft-Schmieraggregaten bereits montiert.
Die Montage der Schmierstellenleitung(en) erfolgt entsprechend der Abbildung 11.
Die Schmierstellenleitung, die vom Öl+Luft-Mischventil zur Schmierstelle führt, muss so an das Öl+Luft-Schmieraggregat angeschlossen werden, dass im montierten Zustand keine Kräfte auf das Öl+Luft-Schmieraggregat übertragen werden können (spannungsfreier Anschluss).
Es wird empfohlen Schmierstellenleitungen aus transparentem Kunststoff zu verwenden, damit der Schmierstofftransport in den Schmierstellenleitungen (Ölschlierenausbildung) visuell beurteilt werden kann. Die Anforderungen an die Schmierstellenleitungen sind in Tabelle 3 zusammengefasst.
Schmierstellenleitungen aus transparentem Kunststoff sind in den Ausführungen starr (weichmacherfrei) und flexibel (weichmacherhaltig) unter den folgenden Bestellnummern erhältlich (bitte gewünschte Länge angeben):

Kunststoffrohr starr:
Bestell Nr. **WVN715-R04X0.85**
Kunststoffrohr flexibel:
Bestell Nr. **WVN716-R04X0.85**

Der Anschluss für die Schmierstellenleitung ist entweder als Anschlussgewinde M8x1 mit einer Senkung für eine lötlose Rohrverschraubung nach DIN3854/DIN3862 für Rohr-Ø 4mm oder mit SKF-Steckverbinder für Rohr-Ø 4mm ausgeführt.

Tabelle 3

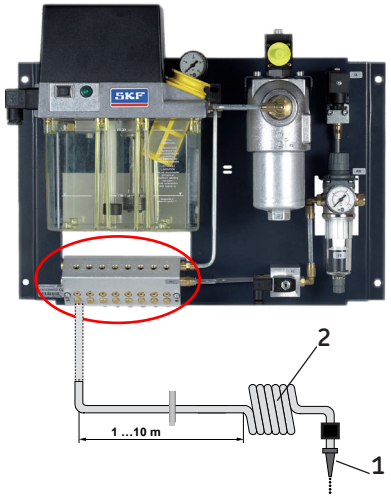
Anforderung	Werte
Mindestlänge bis zur Schlauchwendel	1 m
Maximallänge bis zur Schlauchwendel	10 m
Empfohlene Schmierstellenleitung - WVN715-R04X0.85 - WVN716- R04X0.85	Ø4x0,85 mm (Wandstärke)

Die Schmierstellenleitungen können sowohl fallend, als auch steigend verlegt werden. Ca. 0,3 m vor der Düse (1) wird eine Schlauchwendel (2) installiert, die als Schmierstoffreservoir dient. Nach dem Abschalten der Druckluft sammelt sich der in der Schlauchwendel verteilte Schmierstoff in den unteren Wendelbögen, wodurch sichergestellt wird, dass die Lagerstelle nach dem Wiedereinschalten der Druckluft kurzfristig wieder mit Schmierstoff versorgt wird. Die Mittelachse der Schlauchwendel sollte immer waagerecht oder geneigt bis zu einem Winkel von maximal 30° verlegt werden.
Querschnittsänderungen der Schmierstellenleitung von kleinen zu großen Querschnitten in Durchflussrichtung sind zu vermeiden. Querschnittsübergänge sind sanft zu gestalten.
Zur Überwachung eines kontinuierlichen Schmierstoffflusses in den Schmierstellenleitungen wird empfohlen SKF Schlierensensoren einzusetzen. Schlierensensoren ermöglichen es, zwischen dem Öl+Luft-Mischventil und der Schmierstelle den Transport der Ölschliere entlang der Schmierleitungswandung zu überwachen.

Tabelle 4

Bezeichnung	Bestell Nr.
Schlierensensor für für Ø 4 mm Schmierleitung	GS4011-S50 (60-120 mm³/h)
	GS4011-S20 (120-600 mm³/h)

Montage Schmierstellenleitung, Abb. 11



4.8 Allgemeine Hinweise zur Schmierleitungsverlegung

Bei der Verlegung der Schmierstoffhauptleitungen und Schmierstellenleitungen sind die folgenden Hinweise zu beachten, um eine störungsfreie Funktion der gesamten Zentralschmieranlage zu gewährleisten.
Die Schmierstoffhauptleitung ist dem maximal auftretenden Druck und dem Fördervolumen des verwendeten Schmieraggregats entsprechend zu dimensionieren. Ausgehend vom Schmieraggregat sollte die Schmierstoffhauptleitung, wenn möglich, steigend verlaufen und an der höchsten Stelle des Schmierleitungssystems entlüftbar sein.
Die zu verwendenden Rohre, Schläuche, Absperr- und Wegeventile, Armaturen etc. müssen für den maximalen Betriebsdruck des Schmieraggregats, die zulässigen Temperaturen und für die zu fördernden Schmierstoffe ausgelegt sein. Des Weiteren ist das Schmierleitungssystem durch ein Druckbegrenzungsventil gegen unzulässig hohen Druck abzusichern.
Alle Komponenten des Schmierleitungssystems wie Rohre, Schläuche, Absperr- und Wegeventile, Armaturen etc. müssen vor der Montage sorgfältig gereinigt werden. Im Schmierleitungssystem sollten keine Dichtungen nach innen vorstehen, wodurch das Strömen des Schmierstoffs behindert wird und Verunreinigungen in das Schmierleitungssystem eingetragen werden können.
Schmierleitungen sind grundsätzlich so zu verlegen, dass sich an keiner Stelle Lufteinschlüsse bilden können.
Querschnittsänderungen der Schmierleitung von kleinen zu großen Querschnitten in Flussrichtung des Schmierstoffs sind zu vermeiden. Querschnittsübergänge sind sanft zu gestalten.
Die Strömung des Schmierstoffs in den Schmierleitungen sollte nicht durch den Einbau von scharfen Krümmern, Eckventilen und Rückschlagklappen behindert werden.
Unvermeidbare Querschnittsänderungen in den Schmierleitungen sind mit sanften Übergängen auszuführen. Plötzliche Richtungsänderungen sind nach Möglichkeit zu vermeiden.

Achtung!
Schmierleitungen müssen unbedingt dicht sein. Schmierstoffe können Erdreich und Gewässer verschmutzen. Schmierstoffe müssen sachgerecht verwendet und entsorgt werden. Es sind die regionalen Vorschriften und Gesetze zur Entsorgung von Schmierstoffen zu beachten.

Gefahr!
Zentralschmieranlagen müssen unbedingt dicht sein. Austretender Schmierstoff stellt eine Gefahrenquelle dar, es besteht Rutsch- und Verletzungsgefahr. Bei der Montage, dem Betrieb, der Wartung und der Reparatur von Zentralschmieranlagen ist auf austretenden Schmierstoff zu achten. Undichte Stellen sind unverzüglich abzudichten.

Aus Zentralschmieranlagen austretender Schmierstoff stellt eine erhebliche Gefahrenquelle dar. Durch austretenden Schmierstoff entstehen Gefahrenquellen, die körperliche Schäden an Personen bzw. die Beeinträchtigung anderer Sachwerte nach sich ziehen können.

Die Sicherheitshinweise auf dem Sicherheitsdatenblatt des Schmierstoffs sind zu beachten.

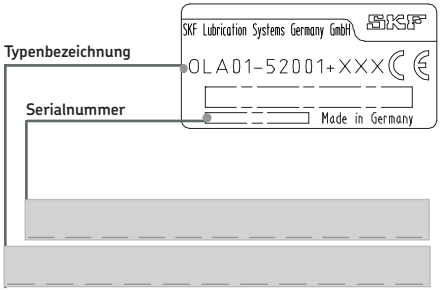
Das Sicherheitsdatenblatt eines Schmierstoffs kann beim Schmierstoffhersteller angefordert werden.

4.9 Hinweis zum Typenschild

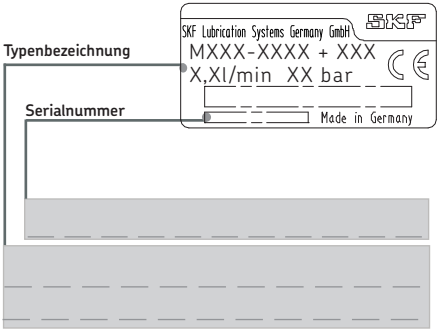
Auf dem Typenschild des Zahnradpumpenaggregates sind wichtige Kenndaten wie Typenbezeichnung und Serialnummer (oder Kundennummer) angegeben.
Um einen Verlust der Daten durch ein eventuell unleserlich gewordenes Typenschild zu vermeiden sollten die oben genannten Kenndaten in die nachfolgende Tabelle übertragen werden.

- Typenschild-Kenndaten in nachfolgende Tabelle eintragen

4.9.1 Typenschild Öl+Luft-Schmieraggregat



4.9.2 Typenschild Zahnradpumpenaggregat



OLAx-1...
Öl+Luft-Schmieraggregat

zur Schmierung von Spindellagern, Linearführungen, Zahnstangenritzeln, Ketten und Montageprozessen

Zur Montageanleitung gehörige Betriebsanleitung

1. Sicherheitshinweise

1.1 Allgemeines

Der Betreiber des beschriebenen Produktes muss gewährleisten, dass die Betriebsanleitung von allen Personen, die mit der Montage, dem Betrieb, der Wartung und der Reparatur des Produktes beauftragt werden, gelesen und verstanden wurde.
Ergänzend zur Betriebsanleitung sind die gesetzlichen und sonstigen allgemein gültigen Regelungen zu Unfallverhütungsvorschriften und zum Umweltschutz zu beachten und anzuwenden.

2. Schmierstoffe

Achtung!
Die in der Montageanleitung unter Kapitel „2. Schmierstoffe“ aufgelisteten Schmierstoffhinweise gelten uneingeschränkt auch für diese Betriebsanleitung.

3. Transport, Lieferung und Lagerung

Produkte der SKF Lubrication Systems Germany GmbH werden handelsüblich gemäß den Bestimmungen des Empfängerlandes, sowie der DIN ISO 9001 verpackt. Beim Transport ist auf sichere Handhabung zu achten, das Produkt ist vor mechanischen Einwirkungen wie z.B. Stößen zu schützen. Die Transportverpackungen sind mit dem Hinweis „Nicht werfen!“ zu kennzeichnen.

Achtung!
Das Produkt darf nicht gekippt oder geworfen werden.

Es gibt keine Einschränkungen für den Land-, Luft- oder Seetransport.
Nach Empfang der Sendung ist das/die Produkt(e) auf eventuelle Schäden und anhand der Lieferpapiere auf Vollständigkeit zu prüfen. Das Verpackungsmaterial ist so lange aufzubewahren, bis eventuelle Unstimmigkeiten geklärt sind.
Für Produkte der SKF Lubrication Systems Germany GmbH gelten folgende Bedingungen für die Lagerung:

3.1 Schmieraggregate

- Umgebungsbedingungen: trockene und staubfreie Umgebung, Lagerung in gut belüftetem trockenem Raum
- Lagerzeit: max. 24 Monate
- zulässige Luftfeuchtigkeit: < 65%
- Lagertemperatur: + 10 - +40°C
- Licht: direkte Sonnen- oder UV-Einstrahlung ist zu vermeiden, in der Nähe befindliche Wärmequellen abschirmen

3.2 Elektronische und elektrische Geräte

- Umgebungsbedingungen: trockene und staubfreie Umgebung, Lagerung in gut belüftetem trockenem Raum
- Lagerzeit: max. 24 Monate
- zulässige Luftfeuchtigkeit : < 65%
- Lagertemperatur: +10 + 40°C
- Licht: direkte Sonnen- oder UV-Einstrahlung ist zu vermeiden, in der Nähe befindliche Wärmequellen abschirmen

3.3 Allgemeine Hinweise

- staubarme Lagerung kann durch Einschlagen in Kunststofffolien erreicht werden
- Schutz gegen Bodenfeuchtigkeit durch Lagerung in Regal oder auf Holzrost
- vor dem Einlagern sind metallisch blanke Flächen, insbesondere Abtriebsteile und Anbauflächen, durch Langzeitkorrosionsschutzmittel vor Korrosion zu schützen
- im Abstand von ca. 6 Monaten: Kontrolle auf Korrosionsbildung. Falls Ansätze zur Korrosionsbildung vorhanden sind ist ein erneuter Korrosionsschutz vorzunehmen
- Antriebe sind gegen mechanische Beschädigungen zu schützen

4. Montage

4.1 Hinweise zur Montage

Die Montage des Öl+Luft-Schmieraggregates ist ausführlich in der zur dieser Betriebsanleitung gehörenden Montageanleitung (Kapitel 4) beschrieben.

5. Aufbau und Funktion

5.1 Allgemein

Öl+Luft-Schmieraggregate sind Verbrauchsschmieranlagen, die in der Zentralschmiertechnik für die Minimalmengendosierung von Ölen eingesetzt werden. Öl+Luft-Schmieraggregate werden für eine Vielzahl von Anwendungsgebieten eingesetzt.
Typische Anwendungsgebiete für Öl+Luft-Schmieraggregate sind:

- o Wälzlagerschmierung
- o Linearführungsschmierung
- o Kettenschmierung
- o Zahnstangen- und Ritzelschmierung
- o Schmierung für die spanende und spanlose Formgebung
- o Montage- und Prozessbeölung

5.2 Prinzip der Öl+Luft-Schmierung

Die Öl+Luft-Schmierung ist dadurch gekennzeichnet, dass eine volumetrisch dosierte Ölmenge durch einen kontinuierlichen Luftstrom (Druckluft) in einer Schmierleitung schlierenartig auseinander gezogen und in Strömungsrichtung der Druckluft an der Rohrwandung entlang zur Schmierstelle transportiert wird. Die Dosierung kann z.B. durch Kolbenverteiler, Einspritzöler, Mikropumpen oder einem Öl+Luft-Mischventil mit Dosierung erfolgen.

Die volumetrisch dosierte Ölmenge wird dem Luftstrom impulsartig zugeführt und durch den Luftstrom in die angeschlossene Schmierstellenleitung transportiert. Durch eine Schmierstellenleitungslänge von mindestens 1 m zwischen der Dosiereinrichtung und dem Eintritt in die Schmierstelle wird ein annähernd kontinuierlicher, fein dosierter, Ölstrom erzeugt und der Schmierstelle zugeführt. Der der Schmierstelle zugeführten Schmierstoff schmiert die Reibpartner, während die zugeführte Druckluft nahezu ölfrei in die Umgebung abgegeben wird.

5.3 Anwendungsbereiche

Öl+Luft-Schmieraggregate liefern einen kontinuierlichen, fein dosierten Ölstrom, der durch die wählbare Dosiermenge, die einstellbare Strömungsgeschwindigkeit der Druckluft und die Änderung der Schmiertaktfolge den unterschiedlichen Betriebsbedingungen angepasst werden kann. Eine herausragende Anwendung der Öl+Luft-Schmierung ist der Einsatz zur Schmierung schnelllaufender Wälzlager, z.B. in Spindeln für Werkzeugmaschinen.
Weitere Anwendungen liegen im Bereich der Schmierung von Transportketten, bei denen eine getaktete Zuführung des Schmierstoffs aufgrund der Umlaufgeschwindigkeit der Transportkette nicht möglich ist.
In Produktionsprozessen für textile Fasern kann ein Öl+Luft-Schmieraggregat zum Auftrag von kleinsten Schmierstoffmengen genutzt werden (Greiferzangenschmierung).

5.4 Aufbau eines Öl+Luft-Schmieraggregats

☞ siehe Abb. 1 Seite 43 und Abb. 2 Seite 44

Ein Öl+Luft-Schmieraggregat kann grundsätzlich in die Bereiche Schmierstoffversorgung/ Schmierstoffdosierung und Druckluftversorgung aufgeteilt werden. Die Dosierung des Schmierstoffes und die Beimischung der Druckluft kann entweder durch ein Öl+Luft-Mischventil mit Dosierung erfolgen (Dosierung des Schmierstoffes und Beimischung der Druckluft in einem Bauteil) oder mit Hilfe von separaten Mischventilen, die mit Kolbenverteilern, Einspritzölern oder Mikropumpen kombiniert werden. Hierbei erfolgt die Dosierung des Schmierstoffes und die Beimischung der Druckluft in separaten Bauteilen.

In der Maximalausführung besteht ein Öl+Luft-Schmieraggregat aus den folgenden Komponenten (siehe Abbildung 1):

- Ungesteuertes oder gesteuertes Zahnradpumpenaggregat (Darstellung zeigt eine ungesteuerte Ausführung) mit Zahnradpumpe und Elektromotor (**1**), Schmierstoffbehälter (**2**), dem für die Druckentlastung und Druckbegrenzung erforderlichen Ventilsatz, einem Öldruckschalter für die elektrische Überwachung des Druckaufbaus des Schmierstoffes, einem Manometer (**4**) für die optische Überwachung des Druckaufbaus des Schmierstoffes und einem Füllstandsschalter für die Füllstandsüberwachung
- Druckluftregelventil (**6**) mit Manometer (**7**) für die Druckluftregelung, Wasserabscheider mit Luftfilter (**13**)
- Druckschalter (**8**) für die Drucküberwachung des Mindestluftdrucks
- Öl+Luft-Mischventil mit Dosierung (**9**) für die Dosierung des Schmierstoffes und die Beimischung der Druckluft
- 3/2 Wegeventil (**10**) für die Zu- und Abschaltung des Druckluftstromes
- Ölfilter (**11**) mit oder ohne elektrische/ optische Verschmutzungsüberwachung (**12**)

Die Komponenten sind in der Grundausführung auf einer Montageplatte angeordnet und werden als komplettes Öl+Luft-Schmieraggregat geliefert.

Falls erforderlich können optional weitere Komponenten in das Öl+Luft-Schmieraggregat integriert werden, wie z.B.:

- Zusätzliche Druckschalter für die Schmierstoff- und Druckluftüberwachung
- Schlierensensoren für die Überwachung des Schmierstofftransportes (Ölschliere) in den Schmierstellenleitungen

5.5 Funktionsbeschreibung

☞ siehe Abbildung 2 Seite 44

Im Folgenden wird ein Schmierzyklus eines Öl+Luft-Schmieraggregats, bestehend aus den Komponenten Zahnradpumpenaggregat und Öl+Luft-Mischventil mit Dosierung, beschrieben.

Nach dem Einschalten des Elektromotors wird der Schmierstoff von der Zahnradpumpe (**16**) aus dem Schmierstoffbehälter (**2**) angesaugt und über das Druckentlastungsventil (**18**) und das Druckbegrenzungsventil (**17**) durch die Schmierstoffhauptleitung direkt oder über den Ölfilter hin zum Öl+Luft-Mischventil (**9**) gefördert. Durch den aufgebauten Öldruck wird der Schmierstoff in dem Öl+Luft-Mischventil für jede Schmierstelle separat dosiert. Durch die dem Öl+Luft-Mischventil zugeführte Druckluft wird die dosierte Schmierstoffmenge aus dem Mischventil heraus in die Schmierstellenleitung und weiter zur Schmierstelle gefördert. Der Schmierstoff wird hierbei durch den Luftstrom schlierenartig auseinandergezogen und an der Rohrwandung entlang in Richtung der Schmierstelle transportiert.
Somit wird das Lager kontinuierlich mit einem minimalen Strom aus Schmierstoff und Luft versorgt. Durch den eingebrachten Luftstrom entsteht in der Lagerstelle ein Überdruck, der das Eindringen von Verunreinigungen verhindert. Die Druckluft verlässt die Schmierstelle nahezu ölfrei.

Nach dem Ausschalten des Elektromotors erfolgt die Druckentlastung der Schmierstoffhauptleitung, wobei innerhalb des Öl+Luft-Mischventils (**9**) das Umschieben des Schmierstoffs aus dem Federraum in die Dosierkammer erfolgt.
Das Öl+Luft-Schmieraggregat ist nach erfolgter Pausenzeit wieder bereit für die nächste Kontaktzeit.

Zur Sicherstellung einer einwandfreien Dosierung wird empfohlen eine vom Steuergerät oder der Maschinensteuerung vorgegebene Nachlaufzeit der Zahnradpumpe einzustellen. Die Pumpennachlaufzeit ist ein Zeitraum, in dem der Zahnradpumpenmotor nach Erreichen des Arbeitsdrucks in der Schmierstoffhauptleitung noch weiter läuft, um die vollständige Entleerung der Dosierkammern in dem Öl+Luft-Mischventil sicherzustellen. Empfohlen werden 5 Sekunden, andere Nachlaufzeiten sind je nach Layout der Öl+Luft-Schmieranlage möglich. Die Überwachung des während einer Kontaktzeit aufgebauten Arbeitsdruckes erfolgt über den im Zahnradpumpenaggregat (**1**) montierten elektrischen Öldruckschalter (**19**) und, falls vorhanden, optisch durch ein am Zahnradpumpenaggregat montiertes Manometer (**4**). Die Auswertung des Signals des Öldruckschalters erfolgt entweder direkt über die Maschinensteuerung (ungesteuertes Zahnradpumpenaggregat) oder durch das elektronische Steuergerät (gesteuertes Zahnradpumpenaggregat).

Ein Öl+Luft-Schmieraggregat arbeitet taktend, d.h. auf eine Kontaktzeit folgt immer eine

Pausenzeit. Die Länge der eingestellten Pausenzeit steht in direktem Zusammenhang mit dem Schmierstoffbedarf der Schmierstelle.

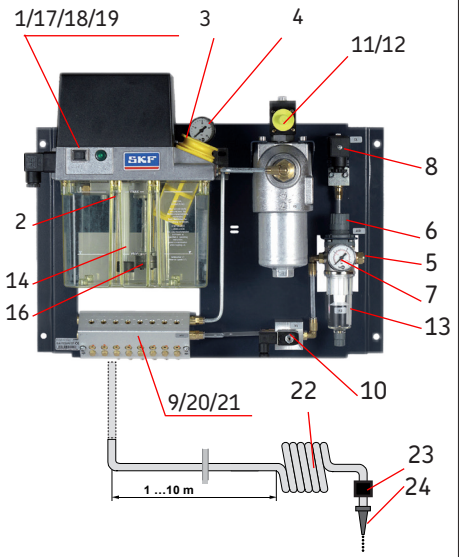
Ein Schmierzyklus setzt sich aus der Kontaktzeit und der Pausenzeit zusammen. Hierbei ist zu beachten, dass der Elektromotor des Zahnradpumpenaggregats für die Betriebsart S3 (Aussetzbetrieb) zugelassen ist und Mindestpausenzeiten, sowie maximale Motorlaufzeiten im Betrieb eingehalten werden müssen. Weitere Angaben hierzu siehe Kapitel 6.4.

Die Steuerung der Pausenzeit erfolgt entweder direkt über die Maschinensteuerung (ungesteuertes Zahnradpumpenaggregat) oder durch das elektronische Steuergerät (gesteuertes Zahnradpumpenaggregat).

Die Überwachung des Füllstands des Schmierstoffbehälters erfolgt durch einen im Zahnradpumpenaggregat montierten Füllstandsschalter (**14**). Die Auswertung des Signals des Füllstandsschalters erfolgt entweder direkt über die Maschinensteuerung (ungesteuertes Zahnradpumpenaggregat) oder durch das elektronische Steuergerät (gesteuertes Zahnradpumpenaggregat).

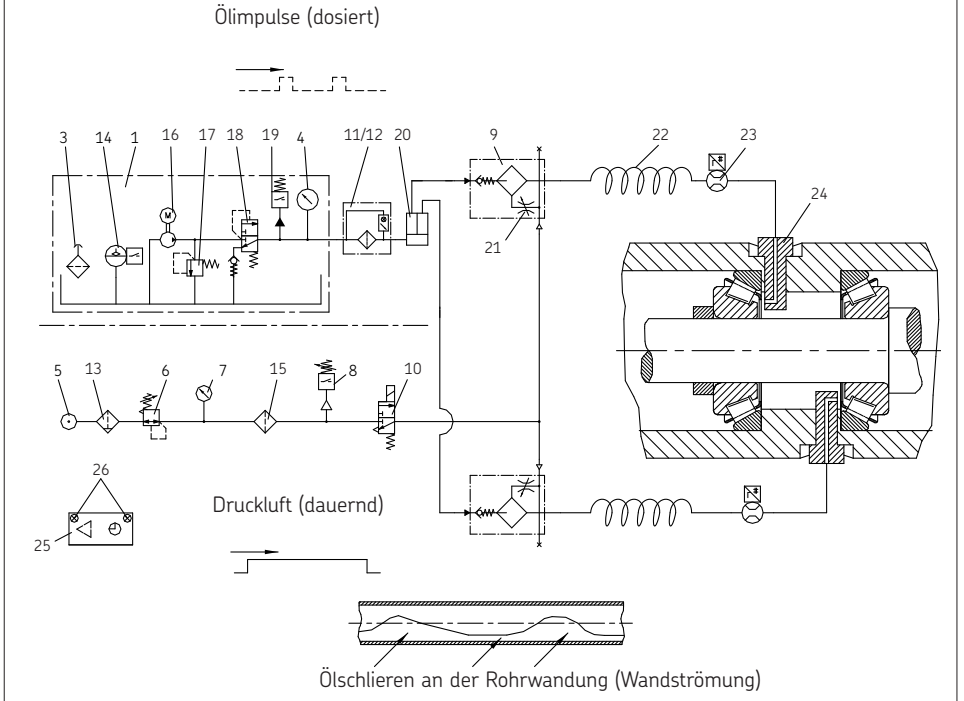
Die Überwachung des Mindestluftdrucks des am Druckluftregelventil eingestellten Luftdrucks erfolgt durch einen Druckschalter (**8**). Die Auswertung des Signals des Druckschalters erfolgt entweder direkt über die Maschinensteuerung (ungesteuertes Zahnradpumpenaggregat) oder durch das elektronische Steuergerät (gesteuertes Zahnradpumpenaggregat).

Öl+Luft-Schmieraggregat, Abb. 1



5.5.1 Hydraulikschema eines Öl+Luft-Schmieraggregats

Öl+Luft Hydraulikschema Abb. 2



Legende zu Abb. 2

Pos.	Beschreibung
1	Zahnradpumpenaggregat ungesteuert
2	Schmierstoffbehälter
3	Einfüllstutzen
4	Manometer für Öldruck
5	Druckluftanschluss
6	Druckluftregelventil
7	Manometer für Luftdruck der Druckluftversorgung
8	Druckschalter für Mindestluftdruck
9	Öl+Luft-Mischventil
10	3/2-Wegeventil
11	Ölfiltergehäuse mit Ölfilter
12	Verschmutzungsanzeige Ölfilter, optisch/elektrisch
13	Luftfilter und Wasserabscheidebehälter
14	Füllstandschalter
15	Zusätzlicher Luftfilter
16	Zahnradpumpe mit Motor
17	Druckbegrenzungsventil
18	Entlastungs- und Restdruckventil
19	Öldruckschalter (für erforderlichen Öldruck)
20	Schmierstoffverteiler
21	Luftdrossel
22	Schlauchwendel
23	Schlierensensor
24	Düse
25	Steuerung und Überwachung
26	Kontrollleuchte

5.6 Beschreibung der Komponenten

Nachfolgend die Beschreibung der einzelnen Komponenten

- o Zahnradpumpenaggregat ungesteuert/ gesteuert
- o Druckluftregelventil
- o Druckschalter für Mindestluftdruck

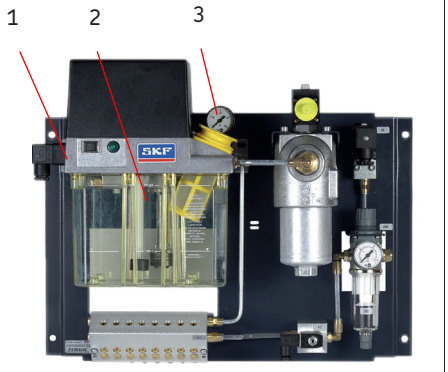
5.6.1 Zahnradpumpenaggregat

☞ siehe Abbildung 3

Das Zahnradpumpenaggregat (**1**) besteht aus der Zahnradpumpe und Elektromotor, dem Schmierstoffbehälter (**2**), dem für die Druckentlastung und Druckbegrenzung erforderlichen Ventilsatz, einem Öldruckschalter für die elektrische und einem Manometer (**3**) für die optische Überwachung des Öldruckaufbaus in der Schmierstoffhauptleitung, sowie einem Füllstandsschalter für die Füllstandsüberwachung.
Zahnradpumpenaggregate sind in ungesteuerter oder gesteuerter Bauausführung erhältlich. In der ungesteuerten Bauausführung erfolgt die Steuerung des Zahnradpumpenaggregats (und damit die Steuerung des Schmierzyklusses) durch die Steuerung der Maschine, an welcher das Öl+Luft-Schmieraggregat betrieben wird. In der gesteuerten Bauausführung enthält das Zahnradpumpenaggregat ein elektronisches Steuergerät, mit welchem das Zahnradpumpenaggregat (und damit die Steuerung des Schmierzyklusses) gesteuert wird.

Einzelheiten zur Funktionsweise und zur Bedienung des Zahnradpumpenaggregats und des elektronischen Steuergerätes können der Montageanleitung des Zahnradpumpenaggregats und der Betriebsanleitung des elektronischen Steuergeräts entnommen werden, die Bestandteile des Lieferumfangs eines Öl+Luft-Schmieraggregats sind.

Öl+Luft-Schmieraggregat, Abb. 3



5.6.2 Druckluftregelventil

☞ siehe Abbildung 4

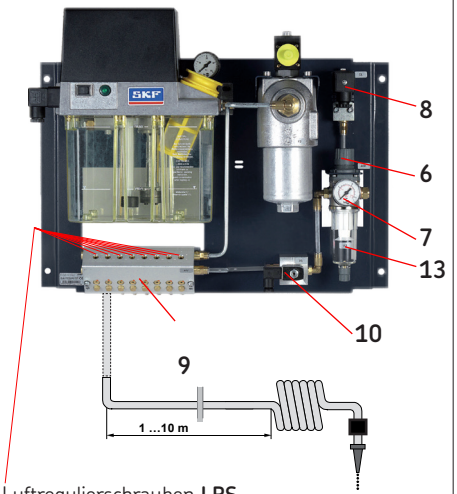
Das Druckluftregelventil (**6**) dient der Einstellung des Luftdrucks der dem Öl+Luft-Mischventil und der Schmierstellenleitung zugeführten Druckluft. Die Druckluft dient dem Transport der Ölschliere an der Innenwandung der Schmierstellenleitung, ausgehend von dem Öl+Luft-Mischventil (**9**) durch die Schmierstellenleitung bis hin zur Schmierstelle.
Grundsätzlich ist auf eine gleichmäßige Druckluftzufuhr zu achten, um einen konstanten Transport der Ölschliere und damit eine konstante Schmierstoffzufuhr zur Schmierstelle hin sicherzustellen.
Die Einstellung des Luftdrucks erfolgt manuell, der eingestellte Luftdruck kann direkt am eingebauten Manometer (**7**) des Druckluftregelventils (**6**) abgelesen werden.
Optional ist die Verwendung eines Luftfilters mit integriertem Wasserabscheider (**13**) möglich.

5.6.3 Druckschalter für Mindestluftdruck

☞ siehe Abbildung 4

Der Druckschalter für den Mindestluftdruck (**8**) dient der kontinuierlichen Überwachung des am Druckluftregelventil eingestellten Luftdrucks. Sobald der am Druckluftregelventil eingestellte Luftdruck den am Druckschalter eingestellten Mindestwert unterschreitet, wird vom Druckschalter ein elektrisches Signal ausgegeben, welches von der Maschinensteuerung oder dem Steuergerät des Zahnradpumpenaggregats als Störungsmeldung ausgewertet werden kann.
Die Überwachung des Mindestluftdrucks ist erforderlich, da bei zu geringer Druckluftzufuhr die Gefahr der Unterschmierung der Schmierstelle besteht, da der Schmierstoff in den Schmierstellenleitungen nicht mehr sicher zur Schmierstelle transportiert wird.

Öl+Luft-Schmieraggregat , Abb. 4



Luftregulierschrauben **LRS**

5.6.4 Öl+Luft-Mischventil mit Dosierung

☞ siehe Abbildung 4 bis Abb. 6

Öl+Luft-Mischventile (**9**) sind in zwei unterschiedlichen Bauausführungen erhältlich, die sich bzgl. der möglichen Dosiermengen des Schmierstoffs unterscheiden (siehe Kapitel 6.4, Tabelle 1). Die Bauausführung MV20x ist für Dosiermengen zwischen 10 mm³ und 160 mm³ vorgesehen (sechs Abstufungen), die Bauausführung MV50x für die Dosiermengen 2 mm³ und 6 mm³.
Ein Öl+Luft-Mischventil mit Dosierung besteht aus einem Ventilblock in Kompaktbauweise mit maximal sechs (MV50x) bzw. maximal acht (MV20x) Schmierleitungsanschlüssen. Werden mehr Schmierleitungsanschlüsse benötigt, können mehrere Öl+Luft-Mischventile in Reihe geschaltet werden. Im Öl+Luft-Mischventil wird der Schmierstoff für jede Schmierstelle separat dosiert und durch den Luftstrom in die Schmierstellenleitung bis hin zur Schmierstelle transportiert.
Mit Hilfe der in den Öl+Luft-Mischventilen enthaltenen Luftregulierschrauben (**LRS**) kann für jede Schmierstelle separat der erforderliche Luftstrom individuell eingestellt werden.

Die Öl+Luft-Mischventile mit Dosierung der Baureihe MV50x enthalten ein außen montiertes Druckbegrenzungsventil (**8**) mit einem Öffnungsdruck von 23 bar. Das Druckbegrenzungsventil ist erforderlich, um eine automatische Entlüftung der Schmierstoffhauptleitung (Schmierstoffzufuhr vom Zahnradpumpenaggregat zum Öl+Luft-Mischventil) und dem Öl+Luft-Mischventil im Betrieb sicher zu stellen.

Das Druckbegrenzungsventil ist über eine Rücklaufleitung mit dem Rücklaufanschluss des Zahnradpumpenaggregats verbunden, um den austretenden Schmierstoff in den Schmierstoffbehälter zurück zu fördern. Die Entlüftung erfolgt selbstständig beim Start jedes Schmierzyklusses (Anlaufen des Zahnradpumpenaggregats) und sorgt für eine blasenfreie Zuführung des Schmierstoffs zum Öl+Luft-Mischventil MV50x.

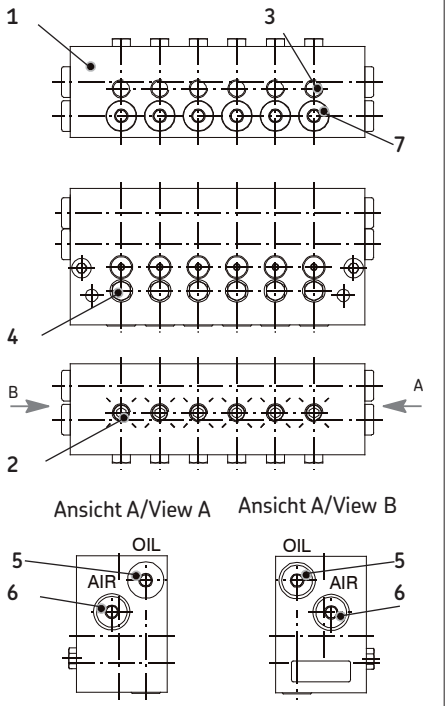
Werden mehrere Öl+Luft-Mischventile in Reihe geschaltet, so muss das Druckbegrenzungsventil immer hinter der letzten Dosierstelle, ausgehend vom Schmierstoffhauptleitungsanschluss des Öl+Luft-Mischventils, liegen.

Achtung!
Bei der Verwendung von Öl+Luft-Mischventile der Baureihe MV50x darf immer nur ein Druckbegrenzungsventil (23 bar) hinter der letzten Dosierstelle montiert sein.

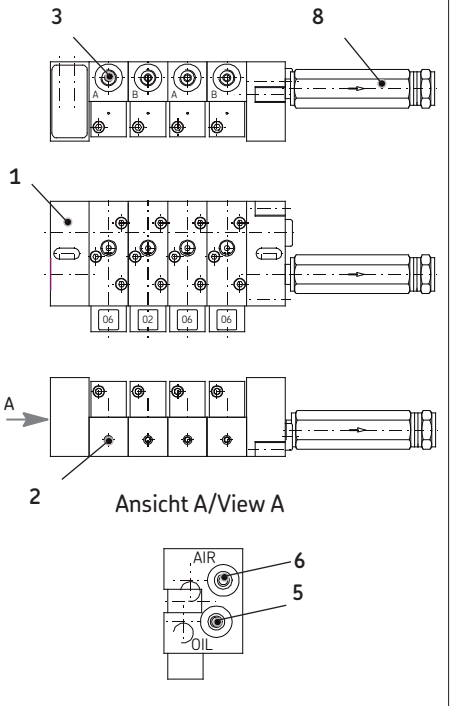
Öl+Luft-Mischventile der Baureihen MV50x und MV20x sind untereinander kombinierbar und können in einem Öl+Luft-Schmieraggregat gemeinsam verwendet werden. Hierdurch kann mit einer Öl+Luft-Schmieranlage der gesamte mögliche Dosierbereich von 2 mm³ bis 160 mm³ abgedeckt werden.

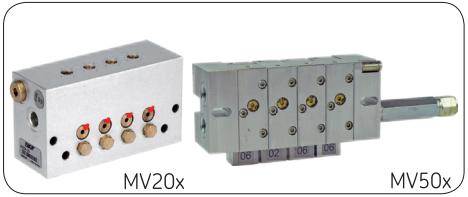
5.6.5 Darstelllung der Öl+Luft-Mischventil mit Dosierung

MV20x-Mischventil mit Dosierung Abb. 5



MV50x-Mischventil mit Dosierung Abb. 6





Legende zu Abb.5 und Abb. 6

Pos.	Beschreibung
1	Öl+Luft-Mischventil mit Dosierung
2	Luft-Regulierschraube (LRS)
3	Anschluss für Schmierstellenleitungen
4	Druckmessanschluss (Gewinde M5) (MV20x)
5	Anschluss für Schmierstoffhauptleitung (rechts und links)
6	Anschluss für Druckluftleitung (rechts und links)
7	Verschlussschraube für den Einbau der Mischventile mit Dosierungen (MV20x)
8	Druckbegrenzungsventil

6. Betrieb

6.1 Allgemeines

Das beschriebene Öl+Luft-Schmieraggregat arbeitet automatisch. Dennoch sollte der Schmierstofftransport in den Schmierleitungen einer regelmäßigen visuellen Überprüfung unterzogen werden.
Der Schmierstofffüllstand im Schmierstoffbehälter ist einer regelmäßigen visuellen Überprüfung zu unterziehen. Bei zu geringem Schmierstofffüllstand ist Schmierstoff, wie im Kapitel „Inbetriebnahme“ beschrieben, bis zur Maximalmarke zu ergänzen.

Es sind die Hinweise des Maschinenherstellers zu den zu verwendenden Schmierstoffen zu beachten.

Achtung!
Nur sauberen Schmierstoff mit einer geeigneten Vorrichtung einfüllen. Verschmutzte Schmierstoffe können zu schweren Systemstörungen führen.
Der Schmierstoffbehälter ist blasenfrei zu befüllen.

Achtung!
Verschiedene Schmierstoffe dürfen nicht gemischt werden, da hierdurch Schäden auftreten können und eine aufwendige Reinigung des Öl+Luft-Schmieraggregates notwendig werden kann. Um Verwechselungen zu vermeiden, empfiehlt es sich, einen Hinweis zum verwendeten Schmierstoff am Schmierstoffbehälter anzubringen.

6.2 Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme des Öl+Luft-Schmieraggregates sind alle elektrischen, hydraulischen und pneumatischen Anschlüsse zu überprüfen.

Achtung!
Der Schmierstoff darf nur blasenfrei gefördert werden.

Hierzu ist der Schmierstoffbehälter mit sauberem Schmierstoff blasenfrei zu befüllen. Das Öl+Luft-Schmieraggregat sollte erst **ca. 15 min nach der Befüllung in Betrieb genommen werden**, um ein Entweichen evtl. vorhandener Luftbläschen zu ermöglichen.
Lufteinschlüsse im Schmierstoff beeinträchtigen die Gerätefunktion und die sichere Schmierstoffförderung, was zu Schäden an den zu schmierenden Lagerstellen führen kann.

Für die Inbetriebnahme ist folgendermaßen vorzugehen:

- Prüfung der Montageplatte und aller Anschlüsse auf festen Sitz
- Prüfung, ob genügend Schmierstoff im Schmierstoffbehälter vorhanden ist
- Prüfung, ob Druckluft anliegt
- Start des System

Die Prüfung der Funktion des Öl+Luft-Schmieraggregats erfolgt wie folgt:

- Prüfung bei Stillstand der Spindel, ob der Signalaustausch zwischen der Maschine und dem Öl+Luft-Schmieraggregat ordnungsgemäß erfolgt

Das beschriebene Öl+Luft-Schmieraggregat arbeitet automatisch. Dennoch sollte der Schmierstofftransport in den Schmierleitungen einer regelmäßigen visuellen Überprüfung unterzogen werden.

Achtung!
Nur sauberen Schmierstoff mit einer geeigneten Vorrichtung einfüllen. Verschmutzte Schmierstoffe können zu schweren Systemstörungen führen. Es sind die Hinweise des Maschinenherstellers zu den zu verwendenden Schmierstoffen zu beachten.

6.2.1 Einrichtebetrieb

☞ siehe Abbildung 2 ,4, 5 und Abb. 6

Achtung!
Um eine einwandfreie Funktion des Öl+Luft-Schmieraggregats sicherzustellen muss dieses nach der folgenden Vorgehensweise in Betrieb genommen werden.

Öl+Luft-Mischventil mit Dosierung MV20x

- Druckluftregelventil für Druckluft (Abb.2 /4, Pos. 6) schließen, so dass die Zufuhr der Druckluft unterbrochen ist
- Verschlussschrauben der Druckmessanschlüsse (Abb. 5, Pos. 4) am Öl+Luft-Mischventil entfernen
- Netzspannung einschalten und Zahnradpumpenaggregat solange takten, bis der Schmierstoff blasenfrei an den Öffnungen der Druckmessanschlüsse austritt
- Verschlussschrauben wieder einsetzen
- Druckluftregelventil für Druckluft (Abb. 2 /4, Pos. 6) öffnen und auf einen Arbeitsdruck von mindestens 3 bar bis maximal 10 bar (optimal sind 6 bar) einstellen
- Zahnradpumpenaggregat solange takten, bis sich eine durchgehende Ölschliere in den Schmierstellenleitungen gebildet hat und der Schmierstoff an den Schmierstellen austritt.
- wenn erforderlich, Luftdurchsatz mit Hilfe der Luft-Regulierschrauben (Abb. 5, Pos. 2) am Öl+Luft-Mischventil oder am Druckluftregelventil (Abb. 2 /4, Pos. 6), nachregulieren

Öl+Luft-Mischventil mit Dosierung MV50x

Die Öl+Luft-Mischventile mit Dosierung der Baureihe MV50Xx enthalten ein außen montiertes Druckbegrenzungsventil (Abb. 6, Pos. 8)

mit einem Öffnungsdruck von 23 bar. Das Druckbegrenzungsventil ist erforderlich, um eine automatische Entlüftung der Schmierstoffhauptleitung (Schmierstoffzufuhr vom Zahnradpumpenaggregat zum Öl+Luft-Mischventil) und dem Öl+Luft-Mischventil sicherzustellen.

Das Druckbegrenzungsventil ist über eine Rücklaufleitung mit dem Rücklaufanschluss des Zahnradpumpenaggregats verbunden, um den austretenden Schmierstoff in den Schmierstoffbehälter zurück zu fördern. Die Entlüftung erfolgt selbstständig beim Start jedes Schmierzyklusses (Anlaufen des Zahnradpumpenaggregates) und sorgt für eine blasenfreie Zuführung des Schmierstoffs zum Öl+Luft-Mischventil MV50x.

Der Luftdruck muss so eingestellt werden, dass die Druckluftmenge in jeder Schmierstellenleitung unter Berücksichtigung der Druckverluste in der Schmierstellenleitung und der Lagerung durchgesetzt werden kann. Der zur Verfügung stehende Luftdruck am Drucklufteingang (Anschluss Druckluftnetz) sollte mindestens 3 bar, besser 6 bar (Arbeitsdruck) betragen.
Es ist auf eine durchgehende Ausbildung der Ölschlieren in den Schmierstellenleitungen zu achten.

6.3 Schmierstoffzuführung Lagerstelle

Die Zuführung des Schmierstoffs in die Lagerstelle richtet sich nach der Lagerbauart und den konstruktiven Gegebenheiten der Lagerung. In Abbildung 7, und 8 sind Beispiele für die Schmierstoffzuführung dargestellt.

Bei einreihigen Wälzlagern kann der Schmierstoff von der Seite in das Wälzlager eingebracht werden. Dabei sollte sich die Düse in Höhe des Innenrings des Wälzlagers befinden. Auf keinen Fall sollte der Öl+Luftstrom direkt auf den Käfig des Wälzlagers gerichtet sein.

Bei Wälzlagern, die in einer Richtung eine Pumpwirkung ausüben (z.B. Schrägkugellager), muss der Schmierstoff in Richtung der Pumpwirkung zugeführt werden.

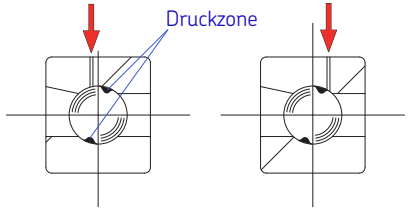
Der Schmierstoff sollte über eine Düse, deren Länge von der Lagerbaugröße abhängig ist, in die Lagerstelle eingebracht werden. Geeignete Düsen können bei der SKF Lubrication Systems Germany GmbH bestellt werden.

Weiterhin besteht die Möglichkeit den Schmierstoff über eine Bohrung direkt in den Außenring des Wälzlagers einzuführen. Dabei ist zu beachten, dass der Schmierstoff nicht in der Druckzone des Wälzlagers zwischen Wälzkörper und Lagerring zugeführt wird (Abb. 7).

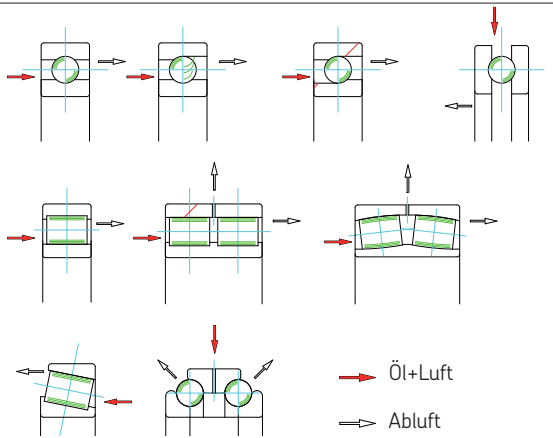
Bei doppelreihigen Zylinderrollenlagern sollte der Schmierstoff von einer Seite in Höhe der Außenringlaufbahn in das Wälzlager eingeführt werden. Der Schmierstoff verteilt sich dann nahezu gleichmäßig auf beide Wälzlagerreihen (Abb. 8).

Bei Wälzlagern mit einem Außendurchmesser von 150 bis 280 mm empfiehlt sich der Einbau einer zweiten Düse, bei noch größeren Wälzlagerdurchmessern entsprechend mehr. Wird der Schmierstoff durch den Außenring eines Wälzlagers zugeführt, ist eine einzige Düse bei den meisten Anwendungen ausreichend.
Zur sicheren Überwindung des bei schnellaufenden Wälzlagern entstehenden Luftwirbels ist der in Tabelle 2 der Montageanleitung angegebene Luftdruck im Allgemeinen ausreichend.
Sollte in Einzelfällen ein höherer Luftdruck für eine sichere Zuführung des Schmierstoffs erforderlich sein, beeinträchtigt das die Funktion des gesamten Öl+Luft-Schmieraggregats nicht.
Um zu vermeiden, dass sich im unteren Bereich der Lagerstelle ein Ölsumpf bildet, muss der dem Wälzlager und damit der gesamten Lagerstelle zugeführte Schmierstoff wieder abgeführt werden. Zu diesem Zweck empfiehlt es sich, eine Ablaufbohrung im unteren Bereich der Lagerstelle anzubringen, so dass der Schmierstoff ablaufen kann. Als Faustformel für den Durchmesser der Ablaufbohrung gilt der 6-fache Eintrittsquerschnitt, mindestens jedoch eine Ablaufbohrung mit einem Durchmesser von 5 mm.

Öl+ Luft Hydraulikschema Abb. 7



Öl+ Luft Hydraulikschema Abb. 8



6.4 Einstellung des Schmierstoffdurchsatzes

Achtung!
Der Schmierstoffbedarf einer Schmierstelle ist Vorgabe des Lager- bzw. Maschinenherstellers. Es muss sichergestellt werden, dass die erforderliche Schmierstoffmenge an der Schmierstelle bereitgestellt wird. Andernfalls kann es zur Unterschmierung und damit zur Beschädigung und zum Ausfall der Lagerstelle kommen.

Die mit einem Öl+Luft-Schmieraggregat einer Lagerstelle zugeführte Schmierstoffmenge ist abhängig von:
- der Lagerbauart
- den geometrischen Abmessungen des Lagers
- dem Drehzahlkennwert.

Eine Anpassung der Schmierstoffmenge an den Einsatzfall ist möglich durch:
- die Änderung des Dosiervolumens am Öl+Luft-Mischventil mit Dosierung
- Verkürzung oder Verlängerung der Pausenzeit des Zahnradpumpenaggregats.

Eine allgemeingültige Gleichung zur Ermittlung der erforderlichen Schmierstoffmenge pro Zeiteinheit eines Lagers kann nicht angegeben werden. So benötigen Lager mit einer Förderwirkung, z.B. Schrägkugellager, eine wesentlich größere Schmierstoffmenge als Lager ohne Förderwirkung wie z.B. Zylinderrollenlager. Grundsätzlich wird der Schmierstoffbedarf eines Lagers vom Lager- bzw. Maschinenhersteller vorgegeben. Der Schmierstoffbedarf wird in der Regel in mm^3/h angegeben, bei Verwendung anderer Einheiten muss entsprechend umgerechnet werden. Für die Einstellung des Öl+Luft-Schmieraggregats in Bezug auf die zu wählende Dosierung des Öl+Luft-Mischventils und die Festlegung der Schmierzyklenzeit kann folgendermaßen vorgegangen werden:

Ziel der Berechnung ist die Festlegung der Taktzahl "n" pro Stunde auf Basis der gewählten Dosiermenge **"d"** für die Lagerstelle und des erforderlichen Schmierstoffbedarfs der Lagerstelle **"$V_{öl}$"** je Stunde. Hierbei sollte der gesamte Schmierstoffbedarf des Lagers je Stunde in möglichst viele Takte (Arbeitszyklen) je Stunde umgerechnet werden (Achtung: Betriebsart S3 beachten).

Die Dosierung der Schmierstelle ist entsprechend auszuwählen. Mögliche Dosierungen für Öl+Luft-Mischventile sind in Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 1

Mögliche Dosierung für Öl+Luft-Mischventile

Dosiermenge [mm^3]	MV20x	MV50x
2	-	x
6	-	x
10	x	-
20	x	-
30	x	-
60	x	-
100	x	-
160	x	-

Die Berechnung der Taktzahl pro Stunde erfolgt nach den folgender Formel:

$$\dot{V}_{öl} = n \cdot d$$

Die gewählte Dosiermenge pro Takt *"d"* ist abhängig von der Ausführung der Dosierungen des Öl+Luft-Mischventils.

Beispiel für eine typische Konfiguration:

Tabelle 2

Legende

Formel-zeichen	Einheits-zeichen	Einheiten und abgeleitete Einheiten
V		Volumenstrom pro Stunde
$\dot{V}_{öl}$	mm³/h	Schmierstoffbedarf eines Lagers in mm³ pro Stunde **Achtung!- mehrere Schmierstellen pro Lager möglich**
t_{DAZ}	s	Druckaufbauzeit in Sekunde
t_{PNLZ}	s	Pumpennachlaufzeit in Sekunde
t_{PLZ}	s	Pumpenlaufzeit in Sekunde
t_{Pause}	s	Pausenzeit in Sekunde
$t_{Z,S3}$	s	Zykluszeit in Sekunden
n	Takte/h	Taktzahl pro Stunde
d	mm³/Takt	Dosiermenge pro Takt

Gegeben: $\dot{V}_{öl}$ = 150 mm³/h
d = 30 mm³

Gesucht: Taktzahl pro Stunde **[**Takte/h**]**

$$n = \frac{\dot{V}_{öl}}{d} = \frac{150}{30} = 5\ \frac{\text{Takte}}{\text{h}}$$

Die ermittelte Taktzahl pro Stunde n, im gewählten Beispiel 5 Takte pro Stunde, dient der Festlegung der Zykluszeit $\mathbf{t_{Z,S3}}$.

$$t_{Z,S3} = \frac{60}{n}\ [\text{min}]$$

Die Zykluszeit $\mathbf{t_{Z,S3}}$ setzt sich zusammen aus der Pumpenlaufzeit $\mathbf{t_{PLZ}}$ incl. der Pumpennachlaufzeit $\mathbf{t_{PNLZ}}$ und der Pausenzeit $\mathbf{t_{PAUSE}}$.
Auf Basis der vorgegebenen Betriebsart S3 ergibt sich nun die Pumpenlaufzeit (incl. der Pumpennachlaufzeit) und die Pausenzeit. Die Betriebsart für Öl+Luft-Schmieraggregate ist für die Grundausführungen festgelegt mit S3, 20% ED (1,25 ... 25 min).
Hierbei ist ED die Einschaltdauer des Zahnradpumpenmotors in % von der Zykluszeit $\mathbf{t_{Z,S3}}$ (Pumpenlaufzeit incl. Pumpennachlaufzeit) und

der Zeitbereich 1,25 ... 25 min der Bereich der wählbaren Zykluszeiten $\mathbf{t_{Z,S3}}$ in Minuten.

$$t_{Z,S3} = (t_{PLZ} + t_{PNLZ}) + t_{Pause}$$

mit

$t_{Z,S3}$ = 1,25 ... 25 min

$t_{PLZ} + t_{PNLZ} = 0{,}2 \cdot t_{Z,S3}$ (0,2 ≙ 20%)

$t_{Pause} = 0{,}8 \cdot t_{Z,S3}$ (0,8 ≙ 80%)

daraus folgt:

$$t_{Pause} = t_{Z,S3} - (t_{PLZ} + t_{PNLZ})$$

Mit diesen Formeln kann auf Basis der berechneten Zykluszeit $\mathbf{t_{Z,S3}}$ die Pumpenlaufzeit $\mathbf{t_{PLZ}}$ (incl. der Pumpennachlaufzeit $\mathbf{t_{PNLZ}}$) und die Pausenzeit $\mathbf{t_{PAUSE}}$ ermittelt werden (ED = 20% entspricht 0,2).
Die berechnete Pumpenlaufzeit, Pumpennachlaufzeit und Pausenzeit wird bei ungesteuerten Öl+Luft-Schmieraggregaten in der Maschinensteuerung programmiert. Die Pumpennachlaufzeit kann hierbei mit 5 Sekunden programmiert werden, die Pumpenlaufzeit (Überwachungszeit für den Druckaufbau, siehe auch Kapitel 4.5.1 der Montageanleitung) ist entsprechend um 5 Sekunden zu verkürzen.

Bei gesteuerten Öl+Luft-Schmieraggregaten muss das im Zahnradpumpenaggregat montierte elektronische Steuergerät entsprechend programmiert werden.
Die Standardausführung des elektronischen Steuergerätes für Öl+Luft-Schmieraggregate bietet die Möglichkeit die Pausenzeit zu programmieren. Die Pumpenlaufzeit (Überwachungszeit) ist mit 60 Sekunden fest vorgegeben. Der Zeitraum von 60 Sekunden ist für den Druckaufbau in der Schmierstoffhauptleitung und damit für einen sicheren Betrieb der Öl+Luft-Schmieragregate ausreichend. Die Pumpennachlaufzeit ist mit 5 Sekunden fest vorgegeben.
Hieraus ergibt sich unter der Berücksichtigung der Betriebsart S3, 20% ED und der gesamten Pumpenlaufzeit $\mathbf{t_{PLZ} + t_{PNLZ}}$ = 65 Sekunden folgende minimale Pausenzeit $\mathbf{t_{PAUSE,min}}$:

$$t_{PLZ} + t_{PNLZ} = 0{,}2 \cdot t_{Z,S3}$$

$$t_{Z,S3} = \frac{(t_{PLZ} + t_{PNLZ})}{0{,}2}$$

$$t_{Z,S3} = \frac{65s}{0{,}2} = 325s = 5{,}4 \text{ min}$$

$$t_{Pause,\,min} = 0{,}8 \cdot t_{Z,S3}$$

$$t_{Pause,\,min} = 0{,}8 \cdot 5{,}4 \text{ min} = 4{,}3 \text{ min}$$

Die berechnete minimale Pausenzeit beträgt 4,3 Minuten und darf nicht unterschritten werden, um die zulässige Betriebsart S3 = 20% ED einzuhalten.
Da die Programmierung der Pausenzeit im elektronischen Steuergerät in der Einheit Minuten erfolgt, ergibt sich als minimale Pausenzeit $\mathbf{t_{PAUSE,min}}$ = 5 Minuten (aufgerundet) und damit eine minimale Arbeitszykluszeit von 6 Minuten.

$$t_{Z,S3,\,min} = t_{Pause,\,min} + t_{PLZ} + t_{PNLZ}$$

$$t_{Z,S3,\,min} = 5 \text{ min} + 1 \text{ min} + 5 \text{ s}$$

$$t_{Z,S3,\,min} = 6 \text{ min (abgerundet)}$$

Die maximale Taktzahl pro Stunde liegt somit bei maximal 10 Schmierzyklen.

$$n = \frac{60\ \text{min}}{6\ \text{min}} = 10\ \frac{\text{Takte}}{\text{h}}$$

Dies ist bei der Auslegung der Öl+Luft-Schmieraggregate zu berücksichtigen.
Sonderausführungen der elektronischen Steuergeräte mit programmierbarer Pumpennachlaufzeit sind erhältlich.

Die Einstellung der Pausenzeit am elektronischen Steuergerät ist in der Betriebsanleitung des elektronischen Steuergerätes beschrieben. Die Betriebsanleitung des elektronischen Steuergerätes gehört zu Lieferumfang eines gesteuerten Öl+Luft-Schmieraggregats.

Weitere Informationen zur Steuerung eines Öl+Luft-Schmieraggregates können dem Kapitel „Steuerung und Überwachung“ entnommen werden.

6.5 Einstellung des Luftdurchsatzes

Der erforderliche Luftbedarf richtet sich nach den durchzusetzenden Schmierstoffmengen, der Anzahl der Schmierstellenleitungen und den spezifischen Eigenschaften der Schmierstelle. Der Arbeitsdruck der Druckluft muss so eingestellt werden, dass in jeder Schmierstellenleitung unter Berücksichtigung der Druckverluste in der Schmierstellenleitung und der Schmierstelle eine ausreichende Luftmenge zum sicheren Transport der Ölschliere vorhanden ist.

Die Festlegung der Einstellung für den Luftdurchsatz erfolgt empirisch. Das wichtigste Kriterium dabei ist die visuelle Überprüfung des kontinuierlichen und gleichmäßigen Schmierstoffflusses in den Schmierstellenleitungen. Die für einen einwandfreien Transport einer Ölschliere erforderliche Druckluftmenge in einer Schmierstellenleitung mit 2,3 mm Innendurchmesser beträgt ca. 1.000 bis 1.500 Nl/h.

Dieser Wert gilt für alle Öle der Viskositätsklasse ISO VG 32 bis ISO VG 100. Bei höherviskosen Ölen oder Ölen mit Haftzusätzen ist mit höheren Werten zu rechnen.

Der Luftdruck muss so eingestellt werden, dass diese Druckluftmenge in jeder Schmierstellenleitung unter Berücksichtigung der Druckverluste in der Schmierstellenleitung und der Lagerung durchgesetzt werden kann. Der zur Verfügung stehende Luftdruck am Drucklufteingang (Anschluss Druckluftnetz) sollte mindestens 3 bar, besser 6 bar betragen. Bei schnell laufenden Wälzlagern wird ein höherer Luftdruck benötigt, um den Lagergegendruck (Verwirbelungen) zu überwinden. Für eine sichere Funktion des Öl+Luft-Schmieraggregats sollte der Luftdruck an der Düse (Eingang in die Lagerstelle) nicht weniger als 1,5 bar betragen.
Die Einstellung des Arbeitsdrucks des Öl+Luft-Schmieraggregats erfolgt mit Hilfe des Druckluftregelventils für die Druckluft (Abb. 4, Pos. 6). Der Luftdruck soll zwischen 3 bis 10 bar betragen. Der Luftdurchsatz in den einzelnen

Schmierstellenleitungen wird mit Hilfe der entsprechenden Luft-Regulierschraube (Abb. 5, Abb. 6, Pos. 2) am Öl+Luft-Mischventil eingestellt.

Es ist nicht möglich, einen Schmierstellenausgang an dem Öl+Luft-Mischventil mit Hilfe der Luft-Regulierschraube vollständig zu verschließen; ein Mindestluftdurchsatz bleibt immer erhalten. Die Veränderung des Luftdurchsatzes für eine Schmierstellenleitung hat stets Auswirkungen auf den Luftdurchsatz in den anderen Schmierstellenleitungen. Bei Störungen des Luftdruckaufbaus muss das Öl+Luft-Schmieraggregat und die Maschine abgeschaltet werden, um eine Unterschmierung der Schmierstelle mit Schmierstoff zu verhindern.

6.6 Wechsel der Dosierung bei MV20x-1..

☞ siehe Abbildung 9

Zur Anpassung der Dosierung an den Anwendungsfall besteht die Möglichkeit die Dosierung am Öl+Luft-Mischventil MV20x-1.. für jede Schmierstelle zu wechseln. Hierbei ist zu beachten, dass die Dosierungen 10 mm^3 und 20 mm^3 nur vom Service der SKF Lubrication Systems Germany GmbH gewechselt werden dürfen. Die Dosierungen 30, 60, 100 und 160 mm^3 können durch Austausch der Dosierschraube (**1**) nach folgender Vorgehens-weise gewechselt werden.

Gefahr!
Zu Beginn der Arbeit Öl+Luft-Schmieraggregat in drucklosen Zustand setzen.

- Öl+Luft-Mischventil von allen Anschlüssen trennen. Öl+Luft-Mischventil von der Halterung an der Grundplatte des Öl+Luft-Schmieraggregates abschrauben.

- Öl+Luft-Mischventil mit den Dosierschrauben nach oben auf eine feste Unterlage stellen.

- Entfernung der Dosierschraube (**1**) mit Innensechskantschlüssel 6 mm. Beim Herausdrehen der Dosierschraube darauf achten, das die Innenteile der Dosierkammer nicht herausfallen. Die Reihenfolge der Innenteile ist Abbildung 9 zu entnehmen.

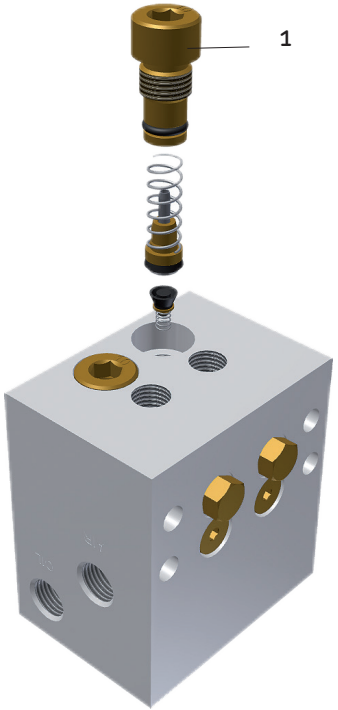
- neue Dosierschraube an den O-Ringen leicht ölen und anschließend in die Dosierstelle einschrauben.
  Anzugsmoment ca. 25Nm.

Dosierschrauben sind unter den folgenden Bestellnummern erhältlich

Tabelle 3

Dosierschraube für Dosierung	Bestellnummer
30 mm^3	MV202.13-K
60 mm^3	MV202.16-K
100 mm^3	MV202.20-K
160 mm^3	MV202.26-K

Wechsel der Dosierung, Abb. 9



6.7 Allgemeine Hinweise

☞ siehe Abbildung 1 und Abb. 2

Öl+Luft-Schmieraggregate sollten in jedem Fall vor der vollen Belastung der Lagerstellen der Maschine/Anlage in Betrieb gesetzt werden und nach Beendigung der Produktion noch einige Zeit im Betrieb bleiben, bis die Lagerstellen abgekühlt sind. Hierdurch wird verhindert, dass Luftfeuchtigkeit und/oder Schmutzpartikel in die Lagerstelle eingetragen werden. Bei der Programmierung der Maschinensteuerung bzw. bei der Integration der Steuergeräte in die Maschinensteuerung sind diese Punkte zu berücksichtigen.

Die Überwachungsmöglichkeiten innerhalb eines Öl+Luft-Schmieraggregats sind in Abbildung 1 und Abb. 2 dargestellt.

Folgende Überwachungsgeräte sind dargestellt:

- Füllstandsschalter im Schmierstoffbehälter (**14**)
- Öldruckschalter für den erforderlichen Öldruck (**19**)
- Schlierensensor (**23**)
- Druckschalter für den Mindestluftdruck (**8**)
- Ölfilter (**11**) mit elektrisch/optischer Verschmutzungsanzeige (**12**)
- Luftfilter mit Flüssigkeitsabscheider (**13**)

Schlierensensoren bieten erweiterte Überwachungsmöglichkeiten eines Öl+Luft-Schmieraggregats. Durch Verwendung von Schlierensensoren kann der Schmierstofftransport (Ölschliere) in der Schmierstellenleitungen überwacht werden.

7. Außerbetriebnahme und Entsorgung

7.1 Vorübergehende Stilllegung

Eine vorübergehende Stilllegung des beschriebenen Produktes erfolgt durch Trennung der elektrischen, pneumatischen und/oder hydraulischen Versorgungsanschlüsse. Hierbei sind die Hinweise im Kapitel „Montage“ in dieser Montageanleitung zu beachten.

Für eine längere Stilllegung des Produktes sind die Hinweise des Kapitels „Transport, Lieferung und Lagerung“ in dieser Montageanleitung zu beachten.

Für die Wiederinbetriebnahme des Produktes sind die Hinweise der Kapitel „Montage“ und „Inbetriebnahme“ in dieser Montageanleitung zu beachten.

7.2 Endgültige Stilllegung

Für eine endgültige Stilllegung des Produktes sind die regionalen gesetzlichen Vorschriften und Gesetze zur Entsorgung verunreinigter Betriebsmittel zu beachten.

Achtung!
Schmierstoffe können Erdreich und Gewässer verschmutzen. Schmierstoffe müssen sachgerecht verwendet und entsorgt werden. Es sind die regionalen Vorschriften und Gesetze zur Entsorgung von Schmierstoffen zu beachten.

Gegen Erstattung der entstehenden Kosten kann das Produkt auch von SKF Lubrication Systems Germany GmbH zur Entsorgung zurückgenommen werden.

Die Recycelbarkeit der Bauteile ist gegeben.

8. Wartung und Service

8.1 Allgemein

Gefahr!
Arbeiten an nicht stromlos gemachten Produkten können zu Personenschäden führen. Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal an stromlos gemachten Produkten durchgeführt werden. Vor dem Öffnen von Bauteilen des Produktes muss die Versorgungsspannung abgeschaltet werden.

Gefahr!
Zentralschmieranlagen stehen im Betrieb unter Druck. Deshalb müssen Zentralschmieranlagen vor Beginn von Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten, sowie Maschinenänderungen und - reparaturen drucklos gemacht werden.

Produkte der SKF Lubrication Systems Germany GmbH sind wartungsarm. Um eine einwandfreie Funktion sicherzustellen und Gefahren von vornherein zu vermeiden, sollten jedoch alle Anschlüsse und Verbindungen regelmäßig auf festen Sitz überprüft werden.

Bei Bedarf kann das Produkt mit milden, werkstoffverträglichen (nicht alkalisch, keine Seife) Reinigungsmitteln gereinigt werden. Aus Sicherheitsgründen sollte das Produkt hierfür von der elektrischen Spannung und von der hydraulischen und/oder Druckluftversorgung getrennt werden.

Während der Reinigung ist darauf zu achten, dass keine Reinigungsmittel ins Innere des Produktes gelangen können.

Eine Innenreinigung des Produktes ist bei normalem Betrieb und bei der Verwendung von untereinander verträglichen Schmierstoffen nicht erforderlich.

Sollte versehentlich ein falscher oder verschmutzter Schmierstoff eingefüllt worden sein, muss eine Innenreinigung des Produktes vorgenommen werden. Hierzu ist bitte mit dem Service der SKF Lubrication Systems Germany GmbH Kontakt aufzunehmen.

Gefahr!
Heiße Oberfläche eines Motors kann Verbrennungen verursachen. Oberflächen von Motoren dürfen nur mit entsprechenden Schutzhandschuhen oder nach längerem Motorstillstand berührt werden

Die Demontage des Produkts oder einzelner Teile des Produkts innerhalb der gesetzlichen Gewährleistungsfrist ist nicht zulässig und führt zum Erlöschen jeglicher Ansprüche.

Es dürfen nur Originalersatzteile der SKF Lubrication Systems Germany GmbH verwendet werden. Der eigenmächtige Umbau von Produkten, sowie die Verwendung nicht originaler Ersatz-

teile und Hilfsmittel ist nicht gestattet und führt zum Verlust der gesetzlichen Gewährleistung.

Die festzulegenden Wartungsintervalle hängen von anwendungsspezifischen Gegebenheiten ab. Kriterien sind maschinenspezifische Einstellungen, Umwelt- und Einsatzbedingungen sowie Reinheitsgrad des verwendeten Schmierstoffs und der Druckluft. Aufgrund der anwendungsspezifischen Gegebenheiten sind die Wartungsintervalle kundenseitig festzulegen und einzuhalten.

In regelmäßigen Abständen ist eine visuelle Füllstandskontrolle des Schmierstoffbehälters durchführen. Die festzulegenden Kontrollintervalle sind abhängig von der benötigten Schmierstoffmenge der zu schmierenden Lagerstellen. Aufgrund der anwendungsspezifischen Gegebenheiten sind die Kontrollintervalle kundenseitig festzulegen und einzuhalten.

8.2 Wartung und Reparatur

Folgende Wartungs- und Überwachungsarbeiten sind regelmäßig durchzuführen:

- Überprüfung, ggf. Wechsel des Ölfilters
- Überprüfung des automatischen Wasser abscheiders auf dessen Funktion
- Überprüfung, ggf. Wechsel des Luftfilters
- Überprüfung des Füllstandes im Schmierstoffbehälter
- regelmäßige Kontrolle der Anlagenbestandteile auf Dichtheit
- elektrische Kabel auf Beschädigung prüfen
- elektrische Verbindungen und Kontakte prüfen
- Bei Störmeldungen (kundenseitige Steuerung) elektrische Anschlüsse kontrollieren
- Sichtprüfung des Schmierzustandes der zu schmierenden Lagerstelle

Für Schäden, die durch unsachgemäße Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten am Produkt entstanden sind, haftet die SKF Lubrication Systems Germany GmbH nicht.

Bitte wenden Sie sich bei Problemen oder Fragen an unsere Verkaufs- und Servicezentren bzw. unsere Auslandsvertretungen.
Eine Liste mit den aktuellen Adressen finden Sie im Internet unter:

www.skf.com/lubrication

8.2.1 Reinigung des Druckluftfilters

☞ siehe Abbildung 10

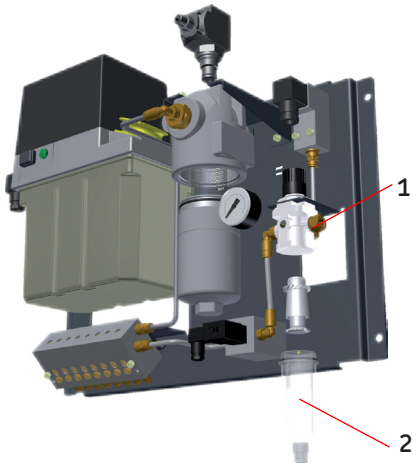
Öl+Luft-Schmieraggregate sind optional mit einem kombinierten Druckluftfilter/Wasserabscheider ausgestattet, dessen Aufgabe es ist, die Druckluft von Verunreinigungen zu reinigen und in der Druckluft enthaltenes Wasser abzuscheiden.
Zur Wasserabscheidung besitzt der Druckluftfilter einen automatischen Kondensatablass, mit dessen Hilfe angesammeltes Kondensat abgelassen werden kann. Der Druckluftfilter sollte regelmäßig optisch kontrolliert und mindestens einmal jährlich gereinigt werden, sowie die Filterpatrone getauscht werden. Die Häufigkeit der Kontrolle und Reinigung ist abhängig vom Sauberkeitszustand der verwendeten Druckluft.

Hierbei ist wie folgt vorzugehen

Gefahr!
Das Öl+Luft-Schmieraggregat muss vor dem Reinigen oder Wechseln des Druckluftfilterseinsatzes drucklos gemacht werden.

- kundenseitige Druckluftversorgung (**1**) unterbrechen, um das Öl+Luft-Schmieraggregat drucklos zu machen
- Wenn das Öl+Luft-Schmieraggregat drucklos ist (**prüfen !**), die Filterschale des Druckluftfeinfilters (**2**) gegen den Uhrzeigersinn losdrehen.
- Reinigung des Filtergehäuses
- Wechseln der Filterpatrone
- Montage der Bauteile in umgekehrter Reihenfolge

Filterwechsel, Abb. 10



8.2.2 Reinigung des Ölfilters

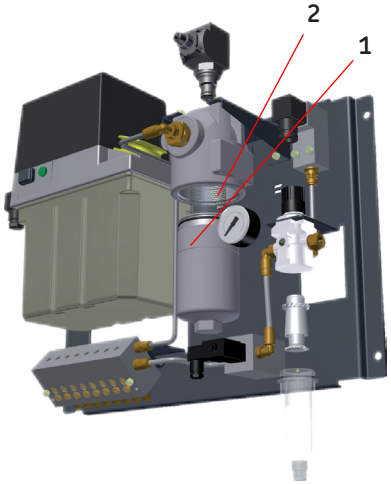
☞ siehe Abbildung 11

Gefahr!
Das Öl+Luft-Schmieraggregat muss vor dem Reinigen oder Wechseln des Ölfilterseinsatzes drucklos gemacht werden.

- Zum Ablassen des im Ölfiltergehäuse (**1**) befindlichen Schmierstoffs ist unter dem Ölfiltergehäuse ein Ölauffangbehälter anzubringen. Der Abstand zum Ölfiltergehäuse muss dabei groß genug sein, um das Öl-Filtergehäuse lösen und den Filtereinsatz entnehmen zu können.
- Zur Reinigung des Ölfilter-Siebeinsatzes (**2**) ist das Ölfiltergehäuse (Sechskant, SW13) gegen den Uhrzeigersinn zu lösen und herauszuschrauben.
- Ölfilter-Siebeinsatz herausnehmen und mit geeignetem Reinigungsmittel reinigen bzw. gegen einen neuen Ölfilter-Siebeinsatz austauschen.
- Ölfiltergehäuse reinigen
- Ölfiltergehäuse mit einem Anzugsmoment von max. 20 Nm anziehen

Es sind die gesetzlichen Vorgaben und Richtlinien für die Entsorgung von Schmierstoffen zu berücksichtigen.

Filterwechsel, Abb. 11



9. Störungen

9.1 Allgemein

Kapitel 9.2 gibt einen Überblick über mögliche Fehlfunktionen und ihre Ursachen. Lässt sich die Fehlfunktion nicht beheben, sollte mit dem Service der SKF Lubrication Systems Germany GmbH Kontakt aufgenommen werden.

Die Demontage des Produktes oder einzelner Teile des Produktes innerhalb der gesetzlichen Gewährleistungsfrist ist nicht zulässig und führt zum Erlöschen jeglicher Ansprüche.

Alle weitergehenden Arbeiten bzgl. Montage, Wartung und Reparatur dürfen nur vom Service der SKF Lubrication Systems Germany GmbH durchgeführt werden.

Es dürfen nur Originalersatzteile der SKF Lubrication Systems Germany GmbH verwendet werden. Der eigenmächtige Umbau von Produkten sowie die Verwendung nicht originaler Ersatzteile und Hilfsmittel ist nicht gestattet und führt zum Verlust der gesetzlichen Gewährleistung.

Gefahr!
Arbeiten an nicht stromlos gemachten Produkten können zu Personenschäden führen. Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen nur an von qualifiziertem Fachpersonal stromlos gemachten Produkten durchgeführt werden. Vor dem Öffnen von Bauteilen des Produktes muss die Versorgungsspannung abgeschaltet werden.

Gefahr!
Heiße Oberfläche eines Motors kann Verbrennungen verursachen. Oberflächen von Motoren dürfen nur mit entsprechenden Schutzhandschuhen oder nach längerem Motorstillstand berührt werden.

Gefahr!
Zentralschmieranlagen stehen im Betrieb unter Druck. Deshalb müssen Zentralschmieranlagen vor Beginn von Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten, sowie Anlagenänderungen und -reparaturen drucklos gemacht werden

9.2 Störungen und deren Beseitigung

Fehleranalyse und -behebung, Tabelle 4 (1 von 2)

Beanstandung	mögliche Ursache	Behebung
Motor läuft beim Einschalten der Betriebsspannung nicht an	Betriebsspannung liegt nicht am Motor an	• Netzanschluss prüfen • Netzstecker bzw. Netzkabel prüfen, ggf. richtig anschließen • Betriebsspannung am Motor prüfen • Sicherung prüfen • Motorschutzschalter prüfen
	Pumpe oder Motor blockiert	• Motorstrom messen. Wenn unzulässig hoch Pumpe demontieren, von Hand durchdrehen; bei starkem Widerstand Pumpe tauschen
Motor läuft schwer mit geringer Drehzahl	Pumpe oder Motor schwergängig	• Motorstrom messen. Wenn unzulässig hoch Pumpe demontieren, von Hand durchdrehen; bei starkem Widerstand Pumpe tauschen
	Schmierstoff nicht zulässig (siehe technische Daten)	• Schmierstoff aus dem ganzen System entfernen und fachgerecht entsorgen, geeigneten Schmierstoff einfüllen
	Druck zu hoch, Druckbegrenzungsventil klemmt oder ist defekt	• Druckbegrenzungsventil prüfen, ggf. austauschen
	Umgebungstemperatur zu gering (siehe technische Daten)	• Umgebungstemperatur erhöhen
Pumpe fördert nicht, kein Druckaufbau	Pumpe oder Motor blockiert	• Motorstrom messen. Wenn unzulässig hoch Pumpe demontieren, von Hand durchdrehen; bei starkem Widerstand Pumpe tauschen
	Drehrichtung des Motors falsch	• Drehrichtung am Drehrichtungspfeil überprüfen, ggf. Drehrichtung ändern
	Druckbegrenzungsventil schließt nicht	• Druckbegrenzungsventil auf richtigen Öffnungsdruck und auf Verschmutzung bzw. Beschädigung prüfen. Bei falschem Öffnungsdruck bei fest eingestellten Druckbegrenzungsventilen oder bei Beschädigung Druckbegrenzungsventil tauschen. Nur original SKF Ersatzteile verwenden. • bei Verschmutzung Druckbegrenzungsventil reinigen

Fehleranalyse und -behebung, Tabelle 4 (2 von 2)

Beanstandung	mögliche Ursache	Behebung
Kein Druckaufbau in der Schmierstoffhauptleitung	Luft in der Schmierstoffhauptleitung	• Schmierstoffhauptleitung entlüften
	Schmierstoffhauptleitung undicht oder Leitungsbruch	• Reparatur der Schmierstoffhauptleitung
	Druckbegrenzungsventil schließt nicht	• Druckbegrenzungsventil auf richtigen Öffnungsdruck und auf Verschmutzung bzw. Beschädigung prüfen. • bei falschem Öffnungsdruck bei festeingestellten Druckbegrenzungsventilen oder bei Beschädigung Druckbegrenzungsventil tauschen. Nur original SKF Ersatzteile verwenden. • bei Verschmutzung Druckbegrenzungsventil reinigen
	Entlastungsventil schließt nicht	• Entlastungsventil reinigen oder austauschen. Nur original SKF Ersatzteile verwenden.
	Schmierstoff nicht zulässig (siehe technische Daten)	• Schmierstoff aus dem ganzen System entfernen und fachgerecht entsorgen, geeigneten Schmierstoff einfüllen
	Füllstand zu niedrig	• Schmierstoff nachfüllen

10. Technische Daten

Technische Daten, Tabelle 5 (1 von 3)

Bezeichnung	Einheit	Wert		
Einbaulage		senkrecht		
Umgebungstemperatur	°C	+ 10 bis +40		
Schutzart		IP54		
Öl+Luft-Schmieraggregat				
Abmessungen B x H x T mit Montageplatte	mm	abhängig von Ausführung (siehe Dokumentation)		
Gewicht (befüllt)	kg	abhängig von Ausführung (siehe Dokumentation)		
Anzahl Schmierstellenanschlüsse	-	1 ... 8 (> 8 auf Anfrage)		
Zahnradpumpenaggregat				
Fördermenge [1])	l/min	0,2		
Schmierstoffbehälter Nenninhalt	Liter	3 (2 und 6 auf Anfrage)		
Schmierstoffbehältermaterial	-	Polyamid (PA6)		
max. Betriebsdruck	bar	30		
Entlastungsventil	-	enthalten		
Fördermedium	-	Mineralöl- oder synthetisches Öl, verträglich mit NBR-Elastomeren		
Zul. Ölviskosität	mm^2/s (cSt)	20 bis 1500		
Motor	**Typ**	**Kondensatormotor**		**Gleichstrommotor**
Nennspannung	V	115VAC	230VAC	24VDC
Nennfrequenz	Hz	50 / 60	50 / 60	
Nennstrom	A	1,06 / 1,36	0,53 / 0,68	1,6
Nennleistung	W	60	75	39

1) bezogen auf eine Ölviskosität von 140 mm^2/s (cSt) bei einem Gegendruck p = 5 bar

Technische Daten, Tabelle 5 (2 von 3)

Bezeichnung	Einheit	Wert
Betriebsart (nach VDE 0530)	-	Standardausführung: S3, ED 20% (1,25 ... 25min) (z.B. bei 1,25min Zykluszeit beträgt die Pumpenlaufzeit 15 s, die Pausenzeit 1 min)
Thermoschalter	-	eingebaut
Öl+Luft-Mischventil mit Dosierung		
Anzahl Schmierstellenanschlüsse je Öl+Luft-Mischventil mit Dosierung		
Baureihe MV20x-x..	-	1 ... 8
Baureihe MV50X	-	1 ... 6
Dosierung Öl+Luft-Mischventil mit Dosierung		
Baureihe MV20	mm^3	10, 20, 30, 60, 100, 160
Baureihe MV50x	mm^3	2, 6
Öl+Luft-Auslass Schmierstellenleitung	-	M8x1, Senkung für lötlose Rohrverschraubung für Rohr Ø 4mm
Ölanschluss	-	M10x1, Senkung für lötlose Rohrverschraubung für Rohr Ø 6 mm
Druckluftanschluss	-	M10x1, Senkung für lötlose Rohrverschraubung für Rohr Ø 6 mm
Arbeitsdruck	bar	3 ... 10, optimal 6 bar
Luftverbrauch (für Schmierstellenleitung mit Innendurchmesser 2,3 mm, Öl nach ISOVG 32...100)	Nl/h	1000 ... 1500
Öldruckschalter (im Zahnradpumpenaggregat enthalten)		
Nutzfunktion	-	Schließer (NO) (schließt bei Erreichen des Nenndruckes)
Schaltspannungsbereich	V	10 bis 25 AC / 10 bis 36 DC
Schaltstrom (ohmsche Last)	A	≤ 1
Schaltleistung (ohmsche Last)	W / VA	≤ 10
Nenndruck	bar	20
Füllstandsschalter (im Zahnradpumpenaggregat enthalten)		
Nutzfunktion	-	Öffner (NC) (öffnet bei Füllstandsmangel - min)
Schaltspannungsbereich	V	10 bis 25 AC / 10 bis 36 DC
Schaltstrom (ohmsche Last)	A	≤ 0,25
Schaltleistung (ohmsche Last)	W / VA	≤ 3

Technische Daten, Tabelle 5 (3 von 3)

Bezeichnung	Einheit	Wert
Druckschalter für Mindestluftdruck (DL)		
Schaltdruck	bar	0,3 bis 5; eingestellt: 3
max. Schaltspannung	V (AC)	250
max. Schaltstrom	A	5
Rückschaltdifferenz	%	≈15
Steuergerät	Typ	IG54-20-S4-I
Nennspannung	V (AC)	115 /230 (50/60 Hz) umschaltbar
	V (DC)	24 (DC)
Pumpenlaufzeitbegrenzung	s	60 (fest eingestellt)
Pausenzeit	min	10 eingestellt (Einstellbereich 1 bis 99 Minuten)
Pumpennachlaufzeit	s	5 eingestellt (Einstellbereich 0-99 Sekunden)
Vorschmierzyklen	-	10 eingestellt (Einstellbereich 0-99)
Druckluftregelventil (Air)		
Druckbereich	bar	0,5 bis 10
3/2 Wegeventil (Luft) (Y1)		
Schaltspannung	V	115 VAC, 60 Hz / 230 VAC, 50 Hz / 24 VDC
Schaltleistung	W/VA	4
Druckbereich	bar	0 bis 10
Verschmutzungsanzeige Öl(-Filter)		
Schaltart		Öffner (NC) = Alarm 100%, Schließer (NO) = Vorwarnung 75%
max. Schaltspannung	V	24 (AC/DC)
max. Schaltleistung	W/VA	15
Schaltvermögen (ohmsche Last)	A	1 (bei 15 V AC/DC)
Ansprechdruck	bar	Δ 5 minus 10%
Ölfilter (F1)		
Filterfeinheit	µm	3 oder 10
Schmutzaufnahme	g	6,3 g bei Δp = 5 bar (3 µm) 5,2 g bei Δp = 5 bar (10 µm)

10.1 Codierung der Bestellnummer

OLA x - 1 x x x x x x x x x x x x

Typenbezeichnung

Anzahl der Dosierstellen

1 = 1 Dosierstelle
2 = 2 Dosierstellen
3 = 3 Dosierstellen
bis
8 = 8 Dosierstellen

Zahnradpumpenaggregat

	Steuergerät	Spannung	
A =	IG54	24	VDC
B =	IG54	230	VAC
C =	IG54	115	VAC
D =	ohne	24	VDC
E =	ohne	230	VAC
F =	ohne	115	VAC

Luftfilter / Wegeventil

0 = ohne Luftfilter, ohne Ventil
1 = ohne Luftfilter, mit Ventil 3/2 Wegeventil 24 V DC
2 = ohne Luftfilter, mit Ventil 3/2 Wegeventil 230 V AC, 50 Hz
3 = ohne Luftfilter, mit Ventil 3/2 Wegeventil 120 V AC, 60 Hz
4 = mit 5 µm Luftfilter, ohne Ventil
5 = mit 5 µm Luftfilter und Ventil 3/2 Wegeventil 24 V DC
6 = mit 5 µm Luftfilter und Ventil 3/2 Wegeventil 230 V AC, 50 Hz
7 = mit 5 µm Luftfilter und Ventil 3/2 Wegeventil 120 V AC, 60 Hz

Hinweis!
Positionierung der Dosierung ausgehend von der Position des Typenschildes von links nach rechts

Dosierung [3])

X =	Dosierstelle verschlossen		
1 =	0,01 cm³		
2 =	0,02 cm³		
3 =	0,03 cm³		
4 =	0,06 cm³		
5 =	0,10 cm³		
6 =	0,16 cm³		
A =	0,01 cm³	mit Steckverbinder	
B =	0,02 cm³	mit Steckverbinder	
C =	0,03 cm³	mit Steckverbinder	
D =	0,06 cm³	mit Steckverbinder	
E =	0,10 cm³	mit Steckverbinder	
F =	0,16 cm³	mit Steckverbinder	
0 =	Dosierstelle nicht vorhanden		

Druckschalter Mindestluftdruck

A = ohne [1])
B = 1-10 bar [2])

Ölfilter / Überwachung

	Ölfilter	Überwachung
x =	ohne	ohne
A =	3 µm	ohne
B =	3 µm	mit
C =	10 µm	ohne
D =	10 µm	mit

1) Druckluft muss kundenseitig überwacht werden.
2) voreingestellt auf 3 bar
3) Alle Schmierstellen eines Öl+Luft-Mischventils müssen entweder ohne oder mit Steckverbinder gewählt werden.

11. Ersatzteile

Öl+Luft Schmieraggregat, Abb. 12

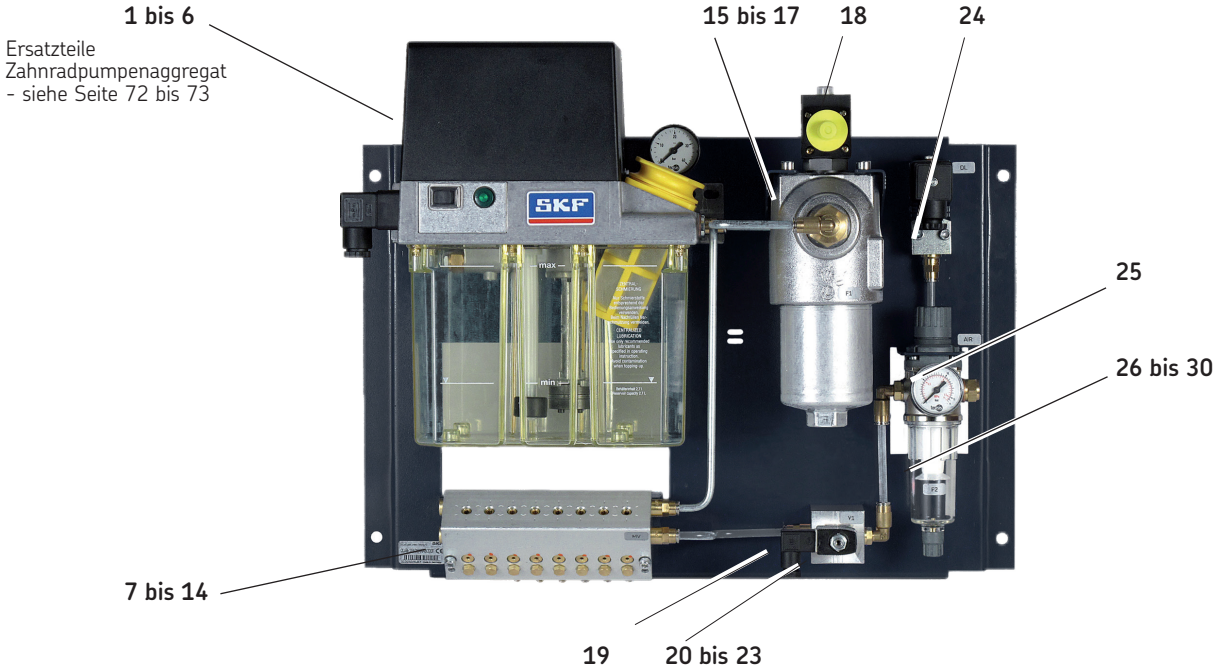


Tabelle 6

Pos.	Anzahl	Bestell-Nr.	Benennung
1	1	MKL2-12FC11000+428	Zahnradpumpenaggregat mit Steuergerät IG54-20-S4-I, für 230V 50/60Hz
2	1	MKL2-12FC11000+429	Zahnradpumpenaggregat mit Steuergerät IG54-20-S4-I, für 115V 50/60Hz
3	1	MKL2-12FC11000+924	Zahnradpumpenaggregat mit Steuergerät IG54-20-S4-I, für 24V DC
4	1	MKU2-12BC11000+428	Zahnradpumpenaggregat ohne Steuergerät, für 230V 50/60Hz
5	1	MKU2-12BC11000+429	Zahnradpumpenaggregat ohne Steuergerät, für 115V 50/60Hz
6	1	MKU2-12BC11000+924	Zahnradpumpenaggregat ohne Steuergerät, für 24V DC
7	1	MV201-...	Öl+Luft-Mischventil mit Dosierung, 1-stellig
8	1	MV202-...	Öl+Luft-Mischventil mit Dosierung, 2-stellig
9	1	MV203-...	Öl+Luft-Mischventil mit Dosierung, 3-stellig
10	1	MV204-...	Öl+Luft-Mischventil mit Dosierung, 4-stellig
11	1	MV205-...	Öl+Luft-Mischventil mit Dosierung, 5-stellig
12	1	MV206-...	Öl+Luft-Mischventil mit Dosierung, 6-stellig
13	1	MV207-...	Öl+Luft-Mischventil mit Dosierung, 7-stellig
14	1	MV208-...	Öl+Luft-Mischventil mit Dosierung, 8-stellig
15	1	853-880-011	Gehäuse NG40 für Ölfilter
16	1	169-400-250	Filterelement 10 µm für Ölfilter
17	1	169-400-260-V57	Filterelement 3 µm für Ölfilter
18	1	176-200-009	Differenzdruckschalter für Ölfilter (Verschmutzungsüberwachung)
19	1	179-990-465	Gerätesteckdose für 3/2-Wegeventil
20	1	221-296-027+263	3/2-Wegeventil für 230V 50Hz für Druckluft
21	1	221-296-027+758	3/2-Wegeventil für 120V 60Hz für Druckluft
22	1	221-296-027+924	3/2-Wegeventil für 24V DC für Druckluft
23	1	993-000-196	Ventilkörper für 3/2-Wegeventil
24	1	176-271-001	Druckschalter, 3 bar für Überwachung Mindestluftdruck
25	1	169-101-606	Manometer für Druckluftreduzierventil
26	1	248-610.03	Dichtring G1/8 (für Manometer mitbestellen)
27	1	231-900-028.U1	Druckluftregelventil +5µm Filter, komplett mit Luftfilter und Wasserabscheider
28	1	231-900-028	Druckluftregelventil ohne Luftfilter und Wasserabscheider
29	1	231-900-035	Wasserabscheiderbehälter für Luftfilter
30	1	231-900-034	Filtereinsatz 5µm für Luftfilter
31	1	995-810-028	DOKU Kpl. Öl+ Luft Aggregat

Zahnradpumpenaggregat MKX, Abb. 13

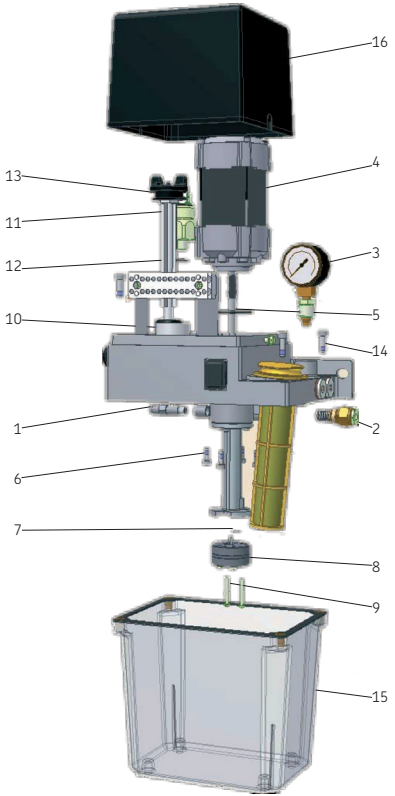


Tabelle 7

Pos.	An-zahl	Bestell-Nr.	Benennung
1	1	996-000-947	Druckbegrenzungsventil 32 bar
2	1	MKU.U012	Entlastung kpl.
3	1	MKU.U013	Manometer (mit Drossel)
4	1	MKU1.U5+924 MKU2.U2+XXX [1])	Motor mit Welle, 24 V DC Motor mit Welle, 115 / 230 VAC
5	1	WVN501-32.2x3	Runddichtring zur Abdichtung zwischen Motor und Deckel
6	4	911-204-122	Zylinderschraube für Motorbefestigung
7	1	WVN501-5.28x1.78	Runddichtring zur Abdichtung zw. Pumpe und Flanschrohr
8	1	ZP120-2	Zahnradpumpe Fördermenge 0,2 l/min.; 0,1 l/min. bei 24 V DC
9	2	834-240-018	Schraube M3×25 Tx10, Befestigung für ZP120-2
10	1	179-340-090 179-340-091	Kondensator 4 UF/450 V für 230 V AC (+428) Kondensator 16 UF/220 V für 115 V AC (+429)
11	1	176-112-020	Öldruckschalter 20 bar, Nutzfunktion Schließer (NO)
12	1	WVN501-10.5x1.5	Runddichtring, Dichtung für Öldruckschalter
13	1	MKU.U016	Füllstandsschalter kpl. für Öl 3 Liter-Aggregat, Nutzfunktion Öffner (NC)
14	6	911-205-181	Zylinderschraube, Behälterbefestigung
15	1	BK3.U147	3 Liter Kunststoffbehälter mit Dichtung
16	1	898-660-052	Kappe
17	1	IG54-20-S4-I+XXX [2])	Steuergerät (nicht dargestellt)
18	1	179-990-033	Leitungsdose (nicht dargestellt)
19	1	179-990-206	Geräteschutzsicherung für 24 V DC Aggregate (nicht dargestellt)

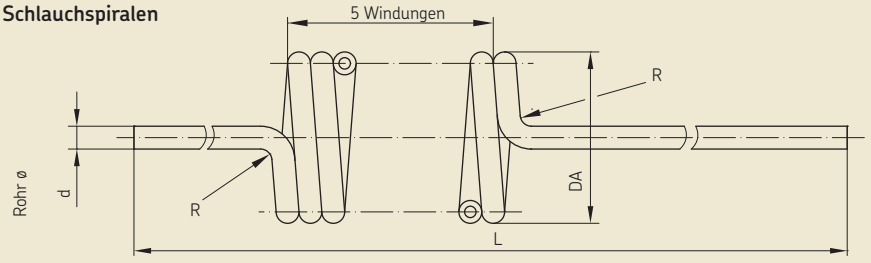
1) Bei Bestellung ist die Materialnummer um den Spannungsschlüssel zu ergänzen. 230 V AC (+428); 115 V AV (+429)
2) Bei Bestellung ist die Materialnummer um den Spannungsschlüssel zu ergänzen. 230/115 V AC (+471); 24 V DC (+472)

12. Zubehör

Schlauchspiralen

Bestellnummer	Rohr ø [mm]	DA [mm]	L [mm]	R [mm]
828-090-004	4×0,85	30	2545	14
828-090-020	4×0,85	30	10545	14
828-090-021	4×0,85	30	4045	14

Schlauchspiralen



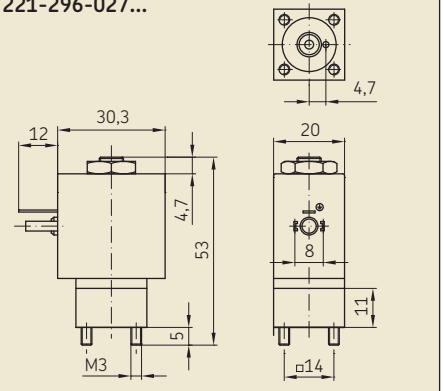
3/2 Wegeventil

Bestellnummern

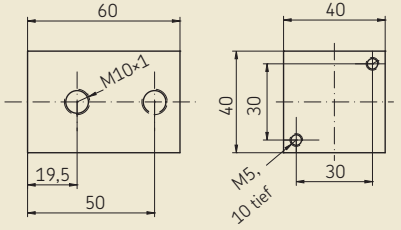
230 V AC, 50 Hz	**221-296-027+363**
120 V AC, 60 Hz	**221-296-027+758**
24 V DC	**221-296-027+924**
Ventilkörper	**993-000-196**

Druckbereich	0–10 bar
Einbaulage	beliebig
Dichtungswerkstoff	FPM
Umgebungstemperatur	+55 °C
Elektrischer Anschluss	DIN EN 175301-803 Form C, Gerätesteckdose Typ 2506

221-296-027...



993-000-196 (Ventilkörper)



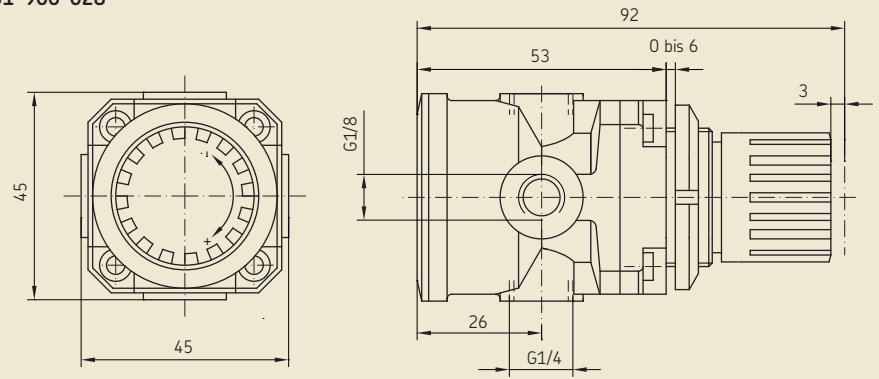
Druckluftregelventil

Bestellnummer **231-900-028**
Bauart. . . . . Membranregler
max. Primärdruck . . . 0–16 bar
Sekundärdruck . . . . . 0,5–10 bar
Betriebstemperatur . . 0–80 °C
Dichtungsmaterial . . . NBR

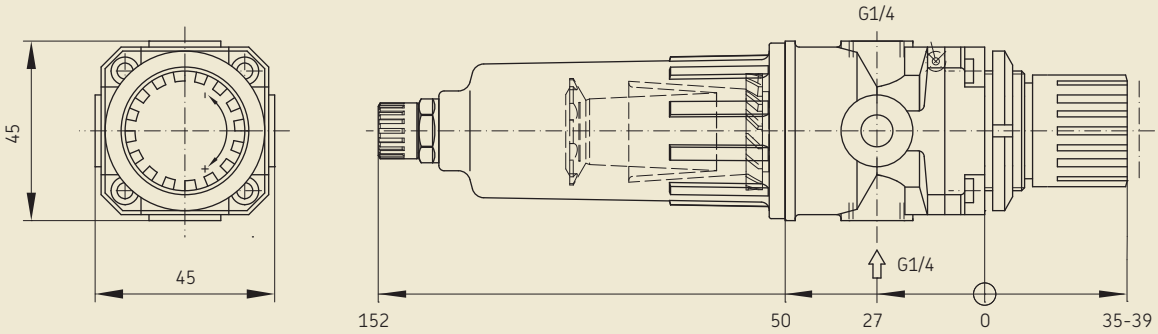
Druckluftregelventil inkl. Filter und Wasserabscheider

Bestellnummer **231-900-028.U1**
Filter . . . . . 5 µm

231-900-028



231-900-028.U1

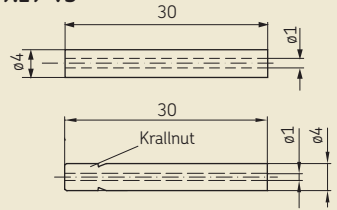


Düsen

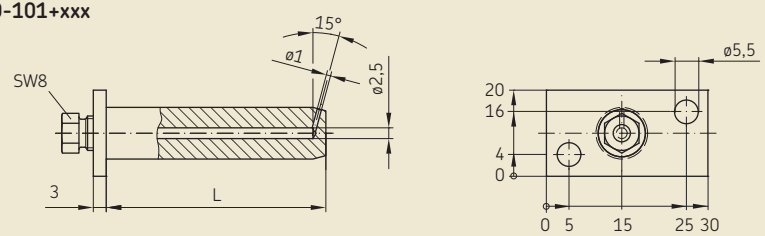
Bestellnummer	Beschreibung
169-000-101+xxx [1]	Düse für Rohr ø4 mm L=15–120 mm
169-000-102+xxx [1]	Doppeldüse für Rohr ø4 mm L=15–120 mm
P-89.29	Düse für Rohr ø4 mm
P-89.29-S3	Düse für Rohr ø4 mm, Edelstahlausführung
P-89.29-VS	Düse für Rohr ø4 mm, mit Krallnut für SKF Steckverbinder

[1] für xxx den Wert der gewünschten Länge L angeben

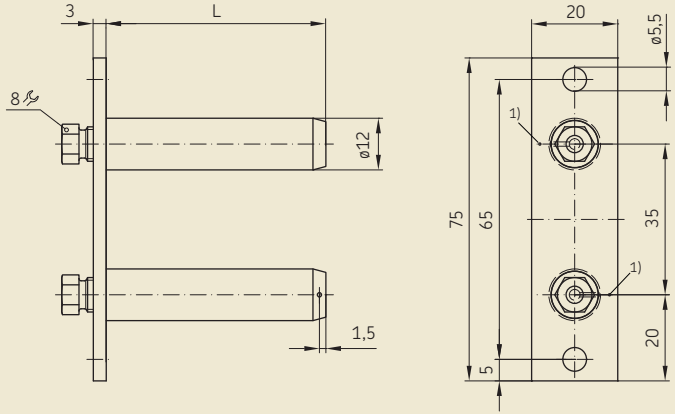
P-89.29(-S3)
P-89.29-VS



169-000-101+xxx



169-000-102-xxx

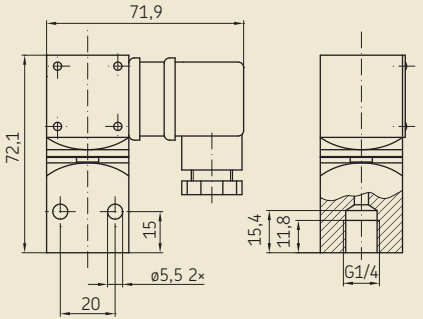


[1] Sprührichtung durch Markierung gekennzeichnet

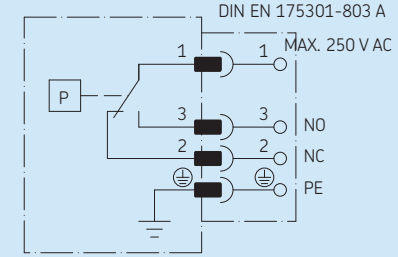
Druckschalter (Mindestluftdruck)

Bestellnummer	**176-271-001**
Kontaktart	Wechsler
Einstellbereich	1–10 bar (voreingestellt auf 3 bar)
max. Schaltspannung	250 V AC
max. Schaltstrom	5 A
Rückschaltdifferenz	15 %

176-271-001



176-271-001 Schaltbild

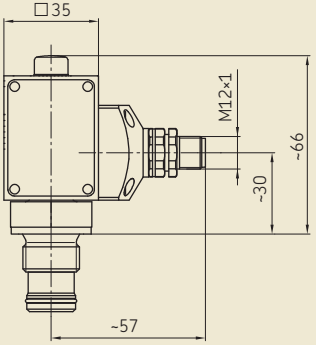


Kontakdarstellung: Schalter drucklos

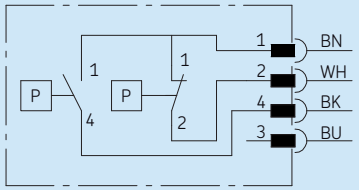
Differenzdruckschalter für Verschmutzungsüberwachung

Bestellnummer	**176-200-009**
Kontaktart	1×Öffner (NC), 1×Schließer (NO)
max. Spannung	24 V AC/DC
max. Schaltleistung	15 VA/W
Ansprechdruck	Δ5 bar -10 %
max. Betriebsdruck	420 bar

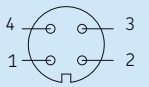
176-200-009



176-200-009 Schaltbild



BN = +24 V DC
WH = 100% Alarm (NC)
BK = 75% Vorwarnung (NO)
BU = PIN 3 nicht belegt
Kontaktdarstellung: Filter frei



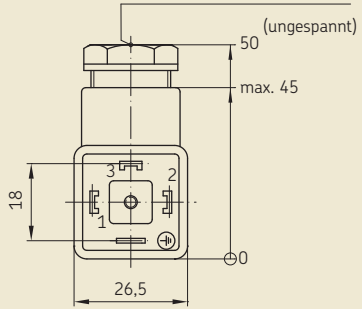
Rechteckstecker

Bestellnummer	Bezeichnung
179-990-033	Leitungsdose nach DIN EN 175301-803A Leitungsdurchmesser 6–10 mm

179-990-033

179-990-033

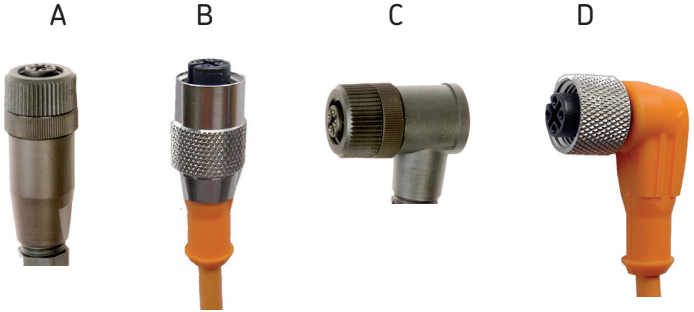
Kabelverschraubung M16x1,5
für Leitungsdurchmesser 6-10



Rundstecker M12x1

Bestellnummer	Bezeichnung
179-990-371	Leitungsdose gerade (A)
179-990-600	Leitungsdose gerade, mit angespritzer Leitung (B)
179-990-372	Leitungsdose gewinkelt (C)
179-990-601	Leitungsdose gewinkelt, mit angespritzer Leitung (5 m, 4×0,25 mm²) (D)

Rundstecker



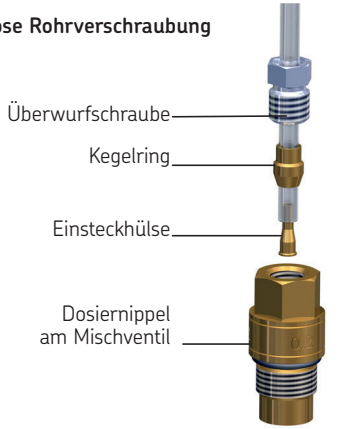
Rohrverschaubungen

für Kunststoffrohr ø4 mm

Bestellnummer	Bezeichnung
404-003-VS	SKF Steckverbinder
404-612	Überwurfschraube für lötlose Rohrverschraubung
404-611	Kegelring für lötlose Rohrverschraubung
404-603	Einsteckhülse für lötlose Rohrverschraubung

SKF Steckverbinder

lötlose Rohrverschraubung



Verschlüsse für Dosierstellen

Bestellnummer	Bezeichnung
404-011.U1	Verschlussschraube mit Cu-Ring für lötlose Rohrverschraubung
450-204-002	Verschlussstift für SKF Steckverbinder

Verschlussstift

Verschlussschraube

951-170-004-DE

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der SKF Lubrication Systems Germany GmbH gestattet. Die Angaben in dieser Druckschrift werden mit größter Sorgfalt auf ihre Richtigkeit hin überprüft. Trotzdem kann keine Haftung für Verluste oder Schäden irgendwelcher Art übernommen werden, die sich mittelbar oder unmittelbar aus der Verwendung der hierin enthaltenen Informationen ergeben.

Alle Produkte von SKF dürfen nur bestimmungsgemäß, wie in dieser Montageanleitung mit dazugehöriger Betriebsanleitung beschrieben, verwendet werden. Werden zu den Produkten Montage-/ Betriebsanleitungen geliefert, sind diese zu lesen und zu befolgen. Nicht alle Schmierstoffe sind mit Zentralschmieranlagen förderbar! Auf Wunsch überprüft SKF den vom Anwender ausgewählten Schmierstoffe auf die Förderbarkeit in Zentralschmieranlagen. Von SKF hergestellte Schmiersysteme oder deren Komponenten sind nicht zugelassen für den Einsatz in Verbindung mit Gasen, verflüssigten Gasen, unter Druck gelösten Gasen, Dämpfen und denjenigen Flüssigkeiten, deren Dampfdruck bei der zulässigen maximalen Temperatur um mehr als 0,5 bar über dem normalen Atmosphärendruck (1013 mbar) liegt.
Insbesondere wird darauf hingewiesen, dass gefährliche Stoffe jeglicher Art, vor allem die Stoffe, die gemäß der EG RL 67/548/EWG Artikel 2, Absatz 2 als gefährlich eingestuft wurden, nur nach Rücksprache und schriftlicher Genehmigung durch SKF in SKF Zentralschmieranlagen und Komponenten eingefüllt und mit ihnen gefördert und/oder verteilt werden dürfen.

SKF Lubrication Systems Germany GmbH
Motzener Straße 35/37 · 12277 Berlin · Germany
PF 970444 · 12704 Berlin · Germany
Tel. +49 (0)30 72002-0 · Fax +49 (0)30 72002-111
www.skf.com/schmierung

SKF Lubrication Systems Germany GmbH
2. Industriestraße 4 · 68766 Hockenheim · Germany

Tel. +49 (0)62 05 27-0 · Fax +49 (0)62 05 27-101
www.skf.com/schmierung